Aus der Klinik für psychische und nervöse Krankheiten der
Universität Gießen.

Die
Benennung optischer Eindrücke.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

August Bostroem,
approb. Arzt aus Gießen.

Halle a. S.
Carl Marhold Verlagsbuchhandlung
1910.

DR. H. V. WÜRDEMANN
604-606-608-610-612 LEARY BL
SEATTLE, WN.

Aus der Klinik für psychische und nervöse Krankheiten der Universität Gießen.

Die Benennung optischer Eindrücke.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

August Bostroem,
approb. Arzt aus Gießen.

Halle a. S.
Carl Marhold Verlagsbuchhandlung
1910.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.
Referent Herr Prof. Dr. Sommer.

Abgedruckt aus der Klinik für psychische und nervöse Krankheiten IV. Band, 1. Heft

Bei allen psychophysischen Messungen von Reaktionszeiten hat es sich gezeigt, daß von genauen, allgemein gültigen Werten für die verschiedenen Arten von Reaktionen abgesehen werden muß, da selbst bei den einfachsten Reaktionsvorgängen schon recht bedeutende Schwankungen vorkommen.

Bei dem einfachen Reaktionsvorgang, der darin besteht, daß auf ein gewisses, vorher bekanntes Signal — sei es auf akustischem, optischem oder irgendwie anderem Gebiete — durch eine bestimmte willkürliche Bewegung reagiert wird, ist die Verschiedenheit der Resultate zum Teil auf muskuläre oder sensorielle Reaktion der Versuchspersonen zurückzuführen (vergl. Wundt, Psychologie, S. 237).

Immerhin lassen sich die erhaltenen Zahlen in typischen Gruppen zusammenfassen, die eine Gesetzmäßigkeit enthalten, und auch die Fehler zeigen eigenartige, immer wieder hervortretende Beziehungen zu bestimmten geistigen Vorgängen und Anlagen. — Größere Schwankungen der Werte zeigen sich aber bei den zusammengesetzten Reaktionsvorgängen. Diese bestehen entweder darin, daß die Versuchspersonen nicht auf alle Eindrücke zu reagieren haben, sondern nur auf solche von bestimmter Eigenschaft. Dies ist das Prinzip der verschiedenen Arten von Wahlreaktionen. Weiter kann der Vorgang so umgestaltet werden, daß nicht mit einer einfachen, vorher bestimmten Bewegung reagiert wird, sondern sprachlich. Diese sprachlichen Reaktionen können verschiedener Art sein: entweder reagiert die Versuchsperson

[1]) Die medizinische Fakultät in Gießen hatte für 1907/08 folgendes Thema für den Balserpreis gestellt: „Es soll mit psychophysischen Methoden untersucht werden, wie sich die Funktion der Benennung optischer Eindrücke in zeitlicher Beziehung bei Normalen, Psychisch-Nervösen und verschiedenen Formen geistiger Störung verhält.“ Bei der Bearbeitung dieser Aufgabe in der Klinik für psychische und nervöse Krankheiten sind die folgenden Untersuchungen ausgeführt worden.

beim Auffassen eines einfachen Reizes, z. B. eines Lichtreizes im Spaltpendel, mit einem vorher bestimmten Wort, etwa „jetzt“. Oder es wird in einem dazu geeigneten Apparat ein Buchstabe, ein Wort, eine Farbe oder ein Bild exponiert und als Reaktion die Benennung des erblickten Reizes gefordert. Noch komplizierter gestaltet sich der Vorgang, wenn statt der einfachen Benennung eines exponierten Wortes ein anderes Wort ausgesprochen werden soll, das zu dem exponierten in einem assoziativen Verhältnis steht. Weitere Modifikationen des Reaktionsvorganges sind natürlich leicht anzustellen. Es ist erklärlich, daß die Unterschiede in den Zeitwerten bei ein und derselben Versuchsperson um so größer werden, je komplizierter die Versuchsbedingungen sind. Aber selbst bei verhältnismäßig einfachen Reaktionsversuchen, wie es z. B. die Leseversuche sind, erhält man, wenn man die Resultate der einzelnen Versuchspersonen miteinander vergleicht, zum Teil bedeutende Abweichungen in den Zeitwerten. Andererseits findet man auch wieder manchmal große Übereinstimmung. Werden die Versuchspersonen unter möglichst gleichen äußeren Bedingungen, mit denselben Apparaten und Reizobjekten untersucht, so können die gefundenen Unterschiede nur an der persönlichen Verschiedenheit der Reagenten liegen. Dementsprechend ist anzunehmen, daß Personen, die in einer Versuchsreihe gleiche oder doch ähnliche Resultate haben, sich in ihrer psychischen Persönlichkeit in mancher Beziehung ähneln werden. — Es fragt sich nun, welche Eigentümlichkeiten solche Differenzen in dem psychophysischen Verhalten einzelner Personen bedingen.

Am deutlichsten ausgeprägt finden wir psychische Besonderheiten bei Geisteskranken. Es ist daher eine äußerst interessante Aufgabe, ein Gebiet von Reaktionsvorgängen bei Geisteskranken und Normalen vergleichend zu erforschen; als weiterer Gegenstand der Untersuchung ergibt sich gleichzeitig die Frage, ob unter den verschiedenen Formen von Geistesstörung irgendwelche charakteristische Züge bei den Reaktionsversuchen auftreten, die auf Symptome oder Krankheitsbilder diagnostische Rückschlüsse gestatten.

Derartige Untersuchungen an Geisteskranken sind schon öfters unternommen worden, z. B. von Buccola, der die Dauer der einfachen Reaktionen auf Gehörs-, Gesichts- und Tastreize bei Geisteskranken maß. Ebenfalls einfache Reaktionsversuche mit motorischer Reaktion unternahm v. Leupoldt an Unfallsnervenkranken.[1]) Einfache Erkennungs-, Unterscheidungs- und Wahlreaktionen hat Groß[2]) an drei Epileptikern in anfallsfreier Zeit und während epileptischer Verstimmung untersucht. Vergleichende psychologische Versuche an

[1]) Klinik für psychische und nervöse Krankh., Bd. I.
[2]) Kraepelin, Psychol. Arbeiten, III, 385.

Gesunden und Geisteskranken hat Reis[1]) angestellt, der im VI. Abschnitt seiner Arbeit speziell die Reaktionszeiten für Benennung optischer Eindrücke behandelt, die auch Gegenstand der vorliegenden Arbeit sein sollen. Allgemein mit der Frage der psychologischen Versuche in der Psychiatrie beschäftigen sich die Arbeiten von Kraepelin: Der psychologische Versuch in der Psychiatrie[2]), und Roemer[3]): Zur Frage der psychischen Zeitmessungen bei Geisteskranken. Die erste Zusammenstellung der in der Psychiatrie anwendbaren psychologischen Methoden mit Besprechung der Technik der Reaktionsversuche enthält das Lehrbuch der psychopathologischen Untersuchungsmethoden von Sommer.

Sehr zahlreich sind die Reaktionsversuche an Geisteskranken im ganzen noch nicht. Auch sind sichere Ergebnisse noch nirgends herausgekommen; vielleicht liegt es daran, daß vor allem zu vielerlei und zu komplizierte Versuche an einem verhältnismäßig kleinen Material angestellt wurden. Es empfiehlt sich daher, einzelne einfache Funktionen in vergleichender Weise bei einer großen Zahl von Versuchspersonen und zwar normalen, geisteskranken und nervösen, zu untersuchen.

Als Teil dieser allgemeinen Aufgabe behandeln wir im folgenden die sprachliche Reaktion auf optische Eindrücke. Zu den früher schon aufgeführten Benennungsversuchen mit Buchstaben, Zahlen, Wörtern und Farben kommen hier noch hinzu Versuche mit Bildern, die in der Psychiatrie bis jetzt noch nicht ausgeführt wurden.[4]) Bei einer solchen Untersuchung kann es sich naturgemäß nicht darum handeln, die einfache physiologische Reaktionszeit festzustellen; als solche müßte man ja den kürzesten Wert, der ohne Versuchsfehler gewonnen wurde, ansehen; vielmehr wird es unsere Aufgabe sein, aus einer Anzahl von Versuchen durch bestimmte Methoden Werte zu berechnen, die miteinander vergleichbar sind, allerdings aber nicht den Anspruch machen dürfen, als genaue Reaktionszeit des betreffenden Individuums zu gelten.

Diese Werte werden uns gewissermaßen den Typus der psychischen Reaktionen der einzelnen Versuchspersonen repräsentieren; die Aufgabe wird es nun sein, diese Typen nach verschiedenen Gesichtspunkten in Gruppen zu fassen. Bevor ich mit der Darstellung der Versuchsresultate beginne, ist es nötig, die angewandte Methodik näher zu beschreiben.

---

[1]) Kraepelin, Psychol. Arbeiten, II, 887.

[2]) Kraepelin, Psychol. Arbeiten, I.

[3]) Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, XII.

[4]) Anm. beim Druck: Unterdessen ist die Arbeit von Roemer im 4. Heft des 3. Bandes der Klinik für psychische und nervöse Krankheiten erschienen.

Methodik.

Reize.

Folgende Aufgaben wurden den Versuchspersonen gestellt:

I. Lesen von Buchstaben,
II. Lesen von Zahlen,
III. Lesen von Wörtern,
IV. Benennen von Farben,
V. Benennen von Bildern,
VI. Benennen von Gegenständen.

Die Versuche wurden hintereinander in der obigen Reihenfolge ausgeführt, von der nur abgewichen wurde, um einige Kontrollversuche zu machen, über die später noch berichtet werden soll. Auch innerhalb der einzelnen Versuchsreihen wurde stets die gleiche Reihenfolge der Reize eingehalten. Ferner wurde darauf gesehen, daß ein Reiz nie zweimal exponiert wurde, um den Erkennungsakt nicht durch die Wiederholung zu verkürzen. Besonders war diese Maßnahme bei den Wörtern und den Bildern nötig, während sie bei den Farben nicht durchzuführen war, da sonst die Versuchsreihe nur aus etwa sieben Reizen bestanden hätte. Alle Reizobjekte mit Ausnahme der Gegenstände waren auf Kartons im Format 9 zu 12 cm aufgeklebt. Leider konnte infolge von Fehlreaktionen nicht immer die gleiche Zahl der Versuche erreicht werden.

Die Buchstaben waren in deutscher Schrift geschrieben (da sie im Spiegelapparate exponiert wurden, in Spiegelschrift). Ich wählte keine gedruckten Buchstaben, da ich annahm, es könnten sich unter den Geisteskranken, besonders in der Gruppe der angeboren Schwachsinnigen, Versuchspersonen befinden, die Druckschrift gar nicht oder nur schlecht lesen könnten, was ich auch in einigen Fällen bestätigt fand.[1]) Um die Durchschnittswerte für die Buchstabenreaktionen einwandfrei mit denen für die Wortreaktionen vergleichen zu können, exponierte ich große und kleine Buchstaben durcheinander, da ja auch die Wörter sich aus großen und kleinen Buchstaben zusammensetzen. Die Buchstaben, 51 an der Zahl, waren der Reihe nach folgende:

d, K, o, w, s, z, G, O, a, J, M, N, V, W, p, k, v, H, Y, x, C, h, i, T, b, q, F, P, Z, t, A, Q, n, H, m, e, u, B, f, l, r, D, E, c, R, U, g, S, y, L, s.

Die nächste Gruppe von Reaktionsversuchen bildeten die Zahlen; um einen sicheren Vergleich mit den Buchstaben zu ermöglichen, wurden nur einstellige gewählt, die Zahl der Versuche in dieser Reihe war daher auf 10 beschränkt. Infolge dieser kleinen Zahl von Ver-

[1]) Die subjektiven Verschiedenheiten, die bei der Schrift nicht zu vermeiden sind, machen wohl wenig aus, wenigstens habe ich Störungen dadurch nur in einem Fall beobachtet.

suchen waren die Resultate dieser Reihen nicht immer verwertbar und wurden nur dann zum Vergleich herangezogen, wenn die Ergebnisse absolut eindeutig erschienen (näheres im speziellen Teil). Die Reihenfolge der Zahlen war folgende: 0, 2, 5, 7, 1, 8, 6, 9, 4, 3. Nach Beendigung der Versuche mit den Buchstaben wurde die Versuchsperson darauf aufmerksam gemacht, daß jetzt Zahlen im Apparat zur Exposition kämen.

Die Reize für Wortreaktionen wurden in zwei Gruppen geteilt, um nicht dieselben Worte wieder benutzen zu müssen für die Möglichkeit von Kontrollversuchen. Reihe a, die für gewöhnlich angewandt wurde, bestand aus folgenden 40 Worten, wie die Buchstaben in deutscher Schrift:

Enkel, Pfarrer, Weg, König, Baum, Jäger, Hirsch, Acker, Hase, Adler, Löwe, Bauer, Sofa, Gras, Flinte, Hund, Arzt, Kinder, Mensch, Feld, Mädchen, Kopf, Wiese, Blatt, Hand, Berg, Sterne, Blüte, Fluß, Schmetterling, Bürger, Frau, Knabe, Mann, Bach, Bett, Knospe, Meer, Haus, Blume.

Reihe b, für die Kontrollversuche, enthielt 21 Worte: Tal, Tisch, Zimmer, Straße, Sonne, Stengel, Spiegel, Spinne, Fuß, Soldat, Wald, Schaf, Lampe, Wurzel, Stadt, Palast, Gehirn, Treppe, Magen, Stuhl, Lunge.

Wie aus den angeführten Worten hervorgeht, sind ein- und zweisilbige Worte ziemlich zu gleichen Teilen unter den Reizobjekten vertreten, von dreisilbigen ist nur eins, nämlich „Schmetterling", in Reihe a vorhanden. Für die Reaktionszeit kommt die Zahl der Silben eines Wortes nicht oder nur wenig in Betracht, da wir selbst längere Worte nicht buchstabierend lesen, sondern das Wortbild in seiner Gesamtheit erfassen.[1]) Auch durch die Aussprache eines mehrsilbigen Wortes wird die Reaktionszeit nicht verlängert, da der Schallschlüssel auf den ersten Vokal eines Wortes schon reagiert. (Siehe auch später bei: Fehler der Schallschlüssel.)

Die Reaktionsversuche mit Farben machen große Schwierigkeiten. Zuerst handelt es sich darum, wirklich reine Farben zu exponieren. Ich verwandte Spektralfarben, die im Katalog von Zimmermann-Leipzig zur genauen Bestimmung mit Buchstaben bezeichnet sind:

Rot (c), orange (d), gelb (g), grün (i), blau (n), violett (p) und lila (r), sowie weiß. Schwarz ließ ich weg, da selbst ein reines, tiefes Schwarz fast immer verkannt wurde, es wurde für grau, grünlich usw., ja in zwei Fällen sogar merkwürdigerweise für „weiß" gehalten; vielleicht kam dies von dem Glanz, den die Farbe durch das Glas des Spiegels annahm, vielleicht auch durch den Gegensatz zu der tief

[1]) Wundt, Grundzüge der physiol. Ps., III., 601. Roemer, Beiträge zur Bestimmung zusammengesetzter Reaktionszeiten. Kraepelin, Psychologische Arbeiten, I.

schwarz angestrichenen Innenfläche des Spiegelapparates. Weiterhin erhob sich die Frage, ob es nicht geratener sei, die Mischfarben orange, violett und lila wegzulassen. Sie wurden in der Tat auch von den meisten Versuchspersonen falsch oder gar nicht benannt, ich behielt sie jedoch trotzdem bei, da es sehr interessant zu beobachten war, wie sich die Reaktionszeiten verhielten, worüber im speziellen Teile berichtet werden soll. Da die Anzahl der Versuchsfarben auf nur acht beschränkt war, und außerdem noch anzunehmen war, daß diese Zahl durch Fehler leicht für die Berechnung noch verringert werden konnte, wurden die Farben doppelt exponiert und zwar in folgender Reihenfolge: Blau (n), weiß, orange (d), gelb (g), lila (r), violett (p), grün rot (c). — Um den Einfluß des Nachbildes zu vermeiden, wurde nach jedem Versuch ein weißes Blatt im Spiegel gezeigt.

Die Länge der Reaktionszeiten für die Erkennung von Bildern wurde, soweit mir bekannt ist, erst einmal untersucht und zwar von Cattel[1]). Mit dem neuerdings konstruierten Hempelschen Spiegelapparat lassen sich diese Versuche jetzt sehr leicht ausführen. Sie bringen vor allem den Vorteil mit sich, daß man nun auch leicht die Reaktionszeiten von Analphabeten untersuchen kann, was vor allen Dingen für die Verwendung der psychologischen Versuche bei Idioten und solchen, denen die Übung im Lesen fehlt, sowie bei der Erforschung der Psychologie des Kindes in Betracht kommt. Was die Wahl der Bilder anlangt, so kommen vor allen Dingen farbige Abbildungen einfacher Gegenstände in Betracht, die den Versuchspersonen geläufig sind. Leider war die technische Ausführung der von mir benutzten Bilder — sie entstammten zum größten Teil Bilderbüchern — nicht immer ganz einwandsfrei, so daß leicht einige Fehler vorkommen konnten.

Wie bei den Wörtern wurden zwei Versuchsreihen gebildet. Reihe a wurde gewöhnlich angewandt, Reihe b für Kontrollversuche. Reihe a, 54 Bilder: Schmetterling, Handschuh, Glas, Rettich, Kreisel, Rassel, Zigarre, Garnknäuel, Fußbank, Fingerhut, Pferd, Teetasse, Fahne, Mond, Bilderbuch, Zuckerhut, Pfanne, Maikäfer, Geige, Schlüssel, Geldbeutel, Dominosteine, Weinglas, Wurst, Feuer, Trompete, Laterne, Bürste, Birne, Schlüssel, Gurken, Zwirnrolle, Zitrone, gelbe Rübe, Segelschiff, Gießkanne, Apfel, Weckeruhr, Regenschirm, Schuhe, Brezel, Gabel, Rose, Zwiebel, Schere, Bierglas, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Hut, Bleistift, Stuhl, Nüsse, Ostereier, Huhn, Ei.

Die Reihe b enthielt 22 Bilder: Schaf, Würfel, Streichholzschachtel, Apfel, Kaffeetasse, Zwieback, Enten, Haus, Damespiel, Fisch, Hund, Löffel, Schöpfbecher, Quaste, Armbrust, Brötchen, Eimer, Kerze, Kirschen, Ball, Schere, Pflaume.

[1]) Cattel, Über die Zeit der Erkennung und Benennung von Schriftzeichen, Bildern und Farben. Wundt, Philos. Studien, Bd. II, 635.

Bei einem Teil der Versuchspersonen wurden noch Reaktionsversuche mit wirklichen Gegenständen gemacht, die sich in dem Hempelschen Spiegelapparat leicht exponieren lassen. Die Versuchsperson sieht allerdings die Gegenstände nicht selbst, sondern nur ihr Spiegelbild. Die Gegenstände konnten entsprechend dem Umfang des Apparates nicht sehr groß sein, es waren folgende 18: Zwirnrolle, Zitrone, Ei, Bindfaden, Fläschchen, Schlüssel, Nüsse, Knöpfe, Maßstab, Fingerhut, Zwiebel, Kartoffel, Schraube, Kreide, Bleistift, Brötchen, Uhr, Zigarre.

Expositionsapparat.

Abgesehen von Versuchen mit rotierenden Trommeln wurden zur Exposition von optischen Reizen bis jetzt meist der Roemersche[1]) und der Albersche[2]) Reizapparat oder die Achsche Modifikation des letzteren, ferner auch für manche Zwecke der Ranschburgsche Apparat benutzt. Dieselben gestatten eine bequeme und sichere Handhabung, machen jedoch ein starkes Geräusch, das die Versuchsperson vielleicht stören kann. Ferner haben sie den Nachteil, daß die Reizkarten mit Rücksicht auf genaues Arbeiten der Apparate eine gewisse Größe nicht überschreiten dürfen, es können also wohl Buchstaben Wörter etc., aber keine Bilder darin exponiert werden. Um auch solche Versuche ausführen zu können, wurde auf Anregung von Herrn Prof. Sommer durch Herrn Mechaniker Hempel[3]) ein Apparat konstruiert, der es gestattet, „Bilder bis zur Größe 13 zu 18 momentan zu exponieren unter gleichzeitigem Kontaktschluß zum Zweck von Reaktionsversuchen". Der Apparat beruht auf folgendem Prinzip: Der Versuchsperson wird durch Drehung eines Spiegels um 45° das exponierte Bild sichtbar gemacht. Beim Anhalten des Spiegels, also im Moment der Exposition, wird ein Strom geschlossen, der das eingeschaltete Chronoskop in Bewegung setzt. Die Einzelheiten der Konstruktion sind aus den unter 3) genannten Arbeiten ersichtlich. Dieser Spiegelapparat hat außerdem den Vorteil, fast ganz geräuschlos zu funktionieren. Er läßt sich ferner nicht nur zur Exposition von Bildern verwenden, sondern es können auch mit Leichtigkeit Farben und kleine Gegenstände sowie Schriftzeichen darin sichtbar gemacht werden.[4])

[1]) Roemer, Beitrag zur Bestimmung zusammengesetzter Reaktionszeiten. Psychol. Arbeiten, Bd. I, p. 578.

[2]) Alber, Ein Apparat zur Auslösung optischer Reize. Archiv für Psychiatrie, XXX, 2.

[3]) Hempel, Spiegelapparate zur Exposition optischer Reize. Zentralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie, XXIX, p. 619. Hackländer, Neue Apparate zur Exposition optischer Reize. Klinik für psych. und nervöse Krankheiten, II, 3.

[4]) Außerdem hat es Herr Mechaniker Hempel neuerdings ermöglicht, die Expositionsdauer auf mechanischem Wege beliebig lang gestalten zu können, so daß der Apparat nun auch noch zu anderen psychol. Versuchen benutzt werden kann.

Letztere müssen natürlich in Spiegelschrift geschrieben bezw. gedruck sein. Bei den vorliegenden Versuchen war demnach die Annehmlich keit vorhanden, zu sämtlichen Reaktionsarten einen und denselben Ex positionsapparat benutzen zu können. Solange der Spiegel sich in Be wegung befindet, kann die Versuchsperson wegen der Schnelligkeit de Drehung von den Konturen des Reizobjektes nichts erkennen, ein Sicht barwerden eines Schriftzeichens oder Bildes vor Kontaktschluß, der j im Moment der Arretierung des Spiegels eintritt, ist also unmöglich Wohl aber wäre es möglich, daß die Versuchsperson bei den Reak tionsversuchen mit den Farben schon während der Spiegeldrehung also vor Kontakt einen Farbeneindruck bekommt, wodurch eine aller dings sehr geringe Verkürzung der Reaktionszeit eintreten würde Dies wurde dadurch vermieden, daß bei diesen Versuchen eine enger Blende eingeschoben und jeder Farbenstreifen so schmal genommen wurde, daß nur im Augenblicke des Kontaktes die Farbe sichtba werden konnte.

Schallschlüssel.

Im Prinzip bestehen die Reaktionsversuche darin, daß die Ver suchsperson durch ihre Reaktion den durch den Reizapparat geschlossene Strom unterbricht und so den Gang der Uhr wieder zum Stillstan bringt. Bei den sprachlichen Reaktionen, um die es sich hier nu handelt, benutzte man früher den Lippenschlüssel. Dieses Instrumen wurde von der Versuchsperson in den Mund genommen und bewirkt beim Öffnen des Mundes zum Sprechen eine Unterbrechung des Stromes Diese Versuche bergen jedoch manche völlig unkontrollierbare Fehle in sich, und der Lippenschlüssel ist für Reaktionsversuche von den Roemerschen[1]) Schallschlüssel verdrängt worden. Dieser funktionier etwa folgendermaßen: Die Versuchsperson spricht gegen eine elastisch Membran, durch deren Schwingungen ein Nebenstrom für einen Momen unterbrochen wird, wodurch eine dauernde Öffnung des Haupt stroms erfolgt. Die Benutzung des Roemerschen Schallschlüssels is im allgemeinen sehr leicht, solange man es wenigstens mit geisti normalen Versuchspersonen zu tun hat, die es an gutem Willen j meist nicht fehlen lassen. Man hat darauf zu achten, daß laut ge sprochen wird. Denn man kann den Schallschlüssel nicht allzu emp findlich einstellen, da er sonst schon auf jedes andere Geräusch, da sich nicht immer vermeiden läßt, reagiert. Bei Geisteskranken da gegen stößt die Benutzung des Schallschlüssels zum Teil auf die größte Schwierigkeiten. Manche, besonders weibliche Patienten waren nich zu bewegen, so laut zu sprechen, daß der Schallschlüssel reagiert

[1]) Roemer, Beitrag zur Bestimmung zusammengesetzter Reaktionszeite Kraepelin, Psychologische Arbeiten, I, 4. 1896.

andere wieder konnten nicht dazu gebracht werden, sich nahe genug heranzusetzen. Einige Manische redeten während der Reaktion fast unaufhörlich, so daß der Schallschlüssel nie auf Stromschluß eingestellt werden konnte. Sehr viele, besonders Demente, waren nicht imstande, das erblickte Reizobjekt einfach zu benennen, sondern setzten den Worten ihren Artikel voraus oder sagten sogar vielfach vorher: „das ist ein" „das heißt" usw. Für den Fall, daß die erwartete Reaktion unmittelbar darauf folgte, wären die Versuche vielleicht zur Not brauchbar gewesen, zumal bei verlängerten Reaktionszeiten; aber häufig dienten diese vorausgeschickten Worte nur dazu, die Verlegenheit oder Unkenntnis des Patienten zu verdecken, und die eigentliche Apperzeption des Reizobjektes sowie die Reaktion erfolgte erst einige Zeit später, während durch den Schallschlüssel bereits vorher infolge der vorausgesetzten sprachlichen Äußerungen Stromunterbrechung und somit Stillstand der Uhr erfolgt war. In allen diesen Fällen mußte also auf den Schallschlüssel und deswegen auf das Hippsche Chronoskop verzichtet werden, und diese Versuche wurden daher mit der Fünftelsekundenuhr ausgeführt.

Aber auch bei normalem Verhalten der Versuchspersonen funktioniert der Schallschlüssel nicht fehlerfrei und vor allen Dingen nicht so gleichmäßig, wie allgemein angenommen wird. Als Fehlerquelle wurden meines Wissens bis jetzt nur berücksichtigt: der remanente Magnetismus und die Fallzeit des Ankers. Beide geben nur zu geringen Ungenauigkeiten von einigen σ Anlaß. Der Schallschlüssel reagiert vor allem auf Vokale, es muß also bei dem ersten Vokal eines reagierten Wortes Stromunterbrechung erfolgen. Daher können aus der Art des Sprechens und aus der Verschiedenheit der Wortanfänge bedeutende Fehler resultieren. Der Unterschied der Wortanfänge als Fehlerquelle wird bereits von Donders[1]) erwähnt, genauere, besonders quantitative Untersuchungen über die daraus resultierenden Fehler existieren jedoch nicht. — Zunächst untersuchte ich, auf welche Laute der Schallschlüssel reagierte, und zwar folgendermaßen: Der Schallschlüssel wurde so empfindlich wie möglich gestellt und durch einen Stromkreis derartig mit einem empfindlichen Hebel (Deprez-Signal) verbunden, daß bei jeder Reaktion ein deutlicher Ausschlag des Hebels zustande kam. Sodann wurden sämtliche Buchstaben des Alphabets nacheinander gegen die Platte des Schallschlüssels gesprochen (die Konsonanten natürlich lautiert), während von anderer Seite die Ausschläge des Hebels am Kymographion beobachtet wurden. Bei mehreren Versuchen ergab sich da eindeutig, daß der Schallschlüssel auf sämtliche Vokale reagierte, ferner auf die Konsonanten „l" „m" „n" und „r" sowie auf stark aus-

[1]) Donders, Die Schnelligkeit psychischer Prozesse. Archiv für Anatomie und Physiologie, 1868.

gesprochenes „p“ [1]). Bei allen übrigen Konsonanten fand keine Reaktion statt. Wurden nun ganze Worte gegen den Schallschlüssel gesprochen, wobei natürlich nicht alle Buchstaben so gleichmäßig prononziert werden konnten wie einzeln, so reagierte der Schallschlüssel nur selten auf „l“ „m“ „n“ „r“ und „p“, am meisten noch bei „m“ im Anfang eines Wortes oder besonders bei „mm“ und „rr“. Aber auch nicht auf alle Vokale erfolgte eine Reaktion des Schallschlüssels, besonders bei unbetonten Vokalen blieb eine solche aus, und zwar machten sich dabei Unterschiede zwischen den einzelnen Vokalen geltend. Am empfindlichsten war der Schallschlüssel für o und a, auch wenn sie unbetont waren, weniger empfindlich für u, und auf e und i trat nur dann eine Reaktion ein, wenn die Vokale stark betont waren. Zum Beispiel gab der mit dem Schallschlüssel verbundene Hebel bei dem Wort „Johannes“ bei o und a je einen Ausschlag, bei e nicht; bei Abraham erfolgten drei Ausschläge, bei jedem a, während bei Petroleum und Petersilie nur bei den betonten Vokalen o bezw. i eine Reaktion erfolgte. Weitere Beispiele anzugeben würde hier zu weit führen.

Bei den Reaktionsversuchen kommt natürlich nur eine, die erste Reaktion des Schallschlüssels in Betracht, die sofort eine dauernde Unterbrechung des Hauptstromes hervorruft. Die obigen Versuche haben nun gezeigt, daß dieses erste Reagieren des Schallschlüssels hervorgerufen werden kann: 1. Durch ein l, m, n, r oder deutliches p, das am Wortanfang oder doch vor dem ersten Vokal steht. 2. Durch den ersten Vokal, wenn dieser betont, oder ein a bezw. o ist. Hierbei sind wieder folgende Möglichkeiten vorhanden:

a) der Vokal steht am Anfang des Wortes, z. B. Ast,

b) der Vokal folgt direkt nach einem Konsonanten, z. B. Dach,

c) der Vokal folgt erst nach mehreren Konsonanten, z. B. schwach.

3. Durch einen späteren Vokal für den Fall, daß der bezw. die ersten Vokale unbetont sind z. B. Indianer, Gehirn, oder daß aus einem anderen Grunde, etwa undeutliches Sprechen, vorher keine Reaktion erfolgt.

In praxi, wobei der Schallschlüssel nicht so empfindlich gestellt werden kann wie bei diesen Versuchen, kann man wohl die unter 1. genannte Reaktionsart ausschalten, zumal da die Versuchspersonen, mit denen ich es vorzugsweise zu tun hatte, diese Konsonanten nie so deutlich aussprachen, daß eine Reaktion darauf erfolgen konnte; noch weniger war dies anzunehmen, wenn l, m, n, r oder p mitten im Wort auszusprechen war. Für den Fall, daß manchmal diese Konsonanten, besonders n, im Wortanfang eine Reaktion veranlassen sollten, so wären diese Worte in bezug auf die Zeit der erfolgten Reaktion des Schall-

[1]) Bei „p“ könnte möglicherweise die besonders starke Luftbewegung die Reaktion bewirkt haben.

schlüssels den Worten, die mit einem betonten Vokal beginnen, gleichzusetzen und also unter 2a einzureihen.

Man sieht hieraus, daß durch die Variationen der Wortanfänge die Stromunterbrechung bei verschiedenartigen sprachlichen Reaktionen durchaus nicht zu gleicher Zeit und vor allem nicht immer unmittelbar auf die Aussprache des betreffenden Wortes folgt. – Wie groß sind nun die Fehler, die daraus entstehen können? Um dies zu untersuchen, benutzte ich dieselbe Versuchsanordnung wie oben beschrieben, jedoch so, daß der Hebel seine Ausschläge auf ein Kymographion aufzeichnete. Gleichzeitig nahm das Kymographion noch eine Stimmgabelkurve auf (100 Schwing. p. S.). Meine Absicht war nun, verschiedene geeignete Worte auf eine Phonographenwalze zu sprechen und am Beginn des Wortes auf der Walze einen Kontaktstift anzubringen. Beim Versuch sollte durch diesen Kontaktstift, also beim Beginn des Wortes, Stromschluß und damit eine Hebung der Feder am Kymographion erfolgen. Der Schallschlüssel sollte dann auf den geeigneten Buchstaben des aus dem Phonographen ertönenden Wortes durch Stromunterbrechung reagieren, wodurch der Hebel wieder zum Sinken kommen sollte. Die Anzahl der Stimmgabelschwingungen zwischen der Hebung und Senkung der Feder hätte dann in hundertstel Sekunden genau die Zeit angegeben, die vom Beginn der Aussprache eines Wortes bis zur Reaktion des Schallschlüssels verfließt. Leider scheiterten diese Versuche aber daran, daß der Schallschlüssel bei empfindlicher Einstellung wohl auf die Worte aus dem Phonographen reagierte, aber auch auf seine Nebengeräusche. Wird die Empfindlichkeit so weit herabgesetzt, daß die Nebengeräusche des Phonographen nicht störend mehr einwirken, so fehlte auch die Reaktion auf die Worte. Ich mußte mir daher anders zu helfen suchen. Allerdings konnte ich dabei nicht genau die Zeit bestimmen, um die der Schallschlüssel zu spät reagiert, sondern ich mußte mich darauf beschränken zu untersuchen, wie lange die Aussprache eines oder mehrerer Konsonanten dauert, bevor der Schallschlüssel auf den darauffolgenden Vokal reagiert. Zu diesem Zwecke wurde wie früher der Schallschlüssel mit einer Schreibfeder verbunden, die bei jeder Schwingung des Schallschlüssels auf einem Kymographion einen Ausschlag gab. Gleichzeitig zeichnete eine Stimmgabel von 100 Schwingungen in der Sekunde eine Kurve auf. Wurde nun ein Wort gegen die Membran des Schallschlüssels gesprochen, so erhob sich die Feder und blieb so lange gehoben, als der Vokal ertönte. Während der Aussprache eines Konsonanten, bei dem der Schallschlüssel keine Schwingungen machte, blieb der Hebel in Ruhelage, um sich erst bei der Aussprache eines folgenden Vokals wieder zu erheben. Die Zeit zwischen Senkung und Wiedererhebung der Feder, durch die Stimmgabelschwingungen gemessen, gibt die Zeit, die zur Aussprache des be-

treffenden Konsonanten nötig ist. Bei einem Versuch mit dem Worte „Papa“ ergab sich folgende Kurve:

Es erfolgt zuerst eine Erhebung der Feder, ob durch das „a“ oder schon durch das P, ist in diesem Falle nicht von Belang. Nach dieser Erhebung senkt sich die Feder wieder, bleibt eine Zeitlang in der Ruhelage, um dann bei einer neuen Schwingung des Schallschlüssels (a) plötzlich anzusteigen. Die Strecke zwischen Senkung und Wiedererhebung der Feder kann nur die Dauer des zweiten p bezeichnen. Es würde also zur Aussprache des p eine Zeit nötig sein, die 14 Stimmgabelschwingungen entspräche, also 140 σ. Auf dieselbe Weise wurde mit entsprechenden Worten, die natürlich zum Teil künstlich gebildet werden mußten, die Dauer der Aussprache für andere Konsonanten bestimmt. Die geringste Zeit war nötig für „d“ nämlich 70 σ. sch benötigte zur Aussprache 100—110 σ. s je nach der Aussprache in Esse und Esel 100 - 140 σ. Bedeutend längere Zeit nahmen nun mehrere Konsonanten hintereinander in Anspruch, z. B. war zu „Kn“, wie es in Knie, Knopf usw. vorkommt, eine Zeit von 200 σ nötig, zu „Schn“ 260 σ. Demnach würde, gleichmäßige Reaktion der Versuchsperson vorausgesetzt, bei einem Worte wie Knäuel oder Knopf der Stromschluß über eine Fünftelsekunde später eintreten als bei dem Worte Acker z. B., bei dem auf dem A schon Reaktion des Schallschlüssels eintritt, die Reaktionszeit würde also um 220 σ verlängert werden. Ein solcher Fehler ist aber schon möglich unter den denkbar günstigsten Bedingungen: bei sehr empfindlichem Schallschlüssel und deutlicher Aussprache der Worte. Wird aber der Schallschlüssel weniger empfindlich gestellt, wie es sich bei den Reaktionsversuchen als nötig erwiesen hat, sprechen ferner die Versuchspersonen nachlässiger oder leiser, so daß ein unbetonter Vokal im Anfang auf den Schallschlüssel keinen Eindruck macht, und erst die zweite Silbe eine Stromunterbrechung hervorruft, so werden die Fehler noch größer sein. Weiterhin beeinflußt die Schnelligkeit, mit der gesprochen wird, die Größe der resultierenden Ungenauigkeit. Ein geistig Normaler pflegt bei den Reaktionsversuchen bestimmt und rasch seine sprachliche Äußerung von sich zu geben, ganz anders manche Geisteskranke, die langsam, zögernd, unter Umständen geradezu buchstabierend sprechen. Hiermit ist natürlich eine weitere, gänzlich unkontrollierbare Fehlerquelle gegeben.

Ein weiterer Apparat zur Umsetzung einer sprachlichen Reaktion in Stromunterbrechung ist ein von Hempel in der Klinik konstruierter Schallschlüssel. Die oben erwähnten Fehler, die durch die Verschiedenheit der Wortanfänge bedingt sind, gelten auch für ihn, jedoch hat

er den großen Vorteil, daß er zum Funktionieren nur eines Stromkreises bedarf, während zum Roemerschen Schallschlüssel außer dem Haupt- (Uhr-) Strom noch ein Nebenstrom nötig ist. Trotz der dargestellten Fehler sind diese Apparate dem Lippenschlüssel vorzuziehen.

Benutzt wurde für die vorliegenden Versuche ausschließlich der Roemersche Schallschlüssel.

Zeitmessung.

Die Zeitmessung bei den Versuchen wurde mit dem Hippschen Chronoskop[1]) vorgenommen, das tausendstel Sekunden anzeigt, und dessen Prinzip darin besteht, daß in ein konstant laufendes Uhrwerk ein Zeiger elektromagnetisch bei Stromschluß eingeschaltet und so zum Laufen gebracht wird, während bei Stromunterbrechung durch Ausschaltung des Zeigers dieser zum Stillstand kommt. Bei vorsichtiger Handhabung arbeitet das Hippsche Chronoskop sehr genau. Da Fehler durch Schwankungen des Uhrstroms hervorgerufen werden können, wurde vor und nach jeder Versuchsreihe daher die Spannung und Stromstärke gemessen, die immer konstant bleiben muß. Bei der Benutzung von Meidingerelementen, wie sie im Gießener psychophysischen Laboratorium mit einer Stromspannung von 3,8 Volt und einer Stromstärke von 0,1 Ampère gebraucht werden, trat während der ganzen Dauer der Versuche keine Stromschwankung ein. Fehler, die bei dieser Anordnung durch remanenten Magnetismus entstehen könnten, sind äußerst gering, etwa 1—2 σ. Vor und nach jeder Versuchsreihe wurde ferner der Gang der Uhr kontrolliert mittels des im Gießener Laboratorium gebrauchten Sommerschen Pendelapparates, der äußerst einfach und ohne Zeitverlust zu bedienen ist und absolut genau arbeitet.[2]) Die einzige Fehlerquelle, die noch in Betracht käme, ist die Möglichkeit, daß die Regulierfeder beim Ingangsetzen der Uhr nicht ihrer eigentümlichen Tonhöhe entsprechend in Schwingungen gerät, sondern in die tiefere Oktave umschlägt und also nur halb soviel Schwingungen macht. Dieser Fehler ist jedoch sehr leicht zu vermeiden. Der Geübte erkennt sofort den richtigen Gang an der Höhe des Tons der Regulierfeder: ferner kann man diesen Fehler im Gang der Uhr sofort an dem Zeiger merken, der die tausendstel Sekunden anzeigt. Geht nämlich die Uhr zu langsam, so kann man den Zeiger deutlich kreisen sehen, während seine Konturen bei der richtigen Gangart infolge der raschen Umdrehungsgeschwindigkeit nicht zu unterscheiden sind. Außerdem wird noch dadurch auf den Fehler aufmerksam gemacht, daß die Reaktionszeiten plötzlich etwa um die Hälfte kürzer werden. Bei genauer

[1]) Genaue Beschreibung bei Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie, Bd. III, 387.

[2]) Sommer, Die Messung der Zeit bei psychophys. Versuchen. Ergebnisse der Physiologie, 1903, 673.

Kontrolle der Stromstärke und der Uhr arbeitet also das Hippsch
Chronoskop nahezu fehlerfrei, jedenfalls für die Bedürfnisse der Reak
tionsversuche völlig genau. Da eine ganze Umdrehung des untere
Zeigers 10 Sekunden dauert, können auch verhältnismäßig lange Reak
tionszeiten leicht damit gemessen werden. Will man den Schall
schlüssel aus den auf Seite 9 erwähnten Gründen nicht benutzen, s
muß man damit auch auf den Gebrauch des Chronoskops verzichten
da in diesem Falle keine Vorrichtung vorhanden ist, den Gang de
Uhr aufzuhalten. Es bleibt alsdann nichts andres übrig, als zur Fünftel
sekundenuhr zu greifen und damit die Zeitmessungen so gut wie mög
lich auszuführen. Diese Fünftelsekundenuhren werden häufig zu unge
fähren Messungen von Reaktionszeiten gebraucht. Sie können von
Beobachter durch Drücken auf einen Knopf beliebig in Gang gesetzt
und wieder angehalten werden. Die während des Laufens der Uh
verflossene Zeit wird in Fünftelsekunden angegeben. Angewandt wurde
diese Methode der Zeitmessung bei allen Versuchspersonen, die nicht
zu genügend lautem Sprechen gebracht werden konnten, um den Schall
schlüssel zu benutzen, ferner bei solchen, die immer vor die eigentliche
Reaktion ein „das ist", „das heißt" oder ähnliche Ausdrücke setzten und
so vorreagierten, oder die in manischer Erregung durch fortwährende
Reden verhinderten, den Schallschlüssel auf Stromschluß einzustellen.
In einigen Fällen wurde auch wegen der außerordentlichen Länge der
Reaktionszeiten die Fünftelsekundenuhr benutzt. Außerdem war ihre Be
nutzung nötig bei allen Patienten, die ich in der Heil- und Pflege-Anstalt
in Wiesloch zu untersuchen Gelegenheit hatte, da mir dort ein Hippsches
Chronoskop nicht wie in der Klinik zur Verfügung stand. Selbstver
ständlich ist bei Benutzung dieser Uhr eine so exakte Zeitmessung
nicht möglich wie beim Gebrauch des Hippschen Chronoskops. Die
Uhr muß natürlich mit der Hand in Gang gesetzt werden, und es han
delt sich nun darum, möglichst im selben Moment die Uhr in Gang zu
setzen, in dem auch das Reizobjekt der Versuchsperson sichtbar wird.
Dies läßt sich bei einiger Übung annähernd so bewerkstelligen, indem
man sich bemüht, das Knacken, das beim Ingangsetzen der Uhr ent
steht, möglichst synchron mit dem Geräusch zu bringen, das beim Auf
schlagen des Spiegels auf den Kontakt erfolgt. Um die Größe des
hierbei entstehenden Fehlers annähernd zu bestimmen, wurde folgender
Versuch gemacht: der Reizapparat wurde mit einem Hebel verbunden
so daß dieser bei Stromschluß, d. h. also in der Stellung des Spiegels
bei der das Reizobjekt für die Versuchsperson sichtbar war, eine Mark
auf ein Kymographion aufzeichnete. In gleicher Weise wurde ein
Taster, der die Stelle der Fünftelsekundenuhr vertreten sollte, mit einem
anderen Hebel durch einen zweiten Stromkreis in Verbindung gebracht
derartig, daß ebenfalls bei Stromschluß ein Ausschlag des Hebels ein
trat. Ferner nahm das Kymographion noch die Kurve einer Stimm

gabel von 100 Schwingungen in der Sekunde auf. Nun bemühte ich mich, in gleicher Weise wie bei den Reaktionsversuchen den Uhrknopf, d. h. hier den Taster, niederzudrücken und möglichst gleichzeitig im Reizapparat Stromschluß herzustellen. Die Anzahl der Stimmgabelschwingungen zwischen den beiden Hebelausschlägen auf dem Kymographion ergab in hundertstel Sekunden den Zeitunterschied zwischen Beginn des Uhrlaufs und Sichtbarwerden des Bildes für die Versuchsperson. Es ergab sich, daß der Kontakt am Taster immer kurze Zeit vor dem Kontakt im Apparat erfolgte, und zwar schwankte die Zeit zwischen 40 σ und 140 σ, im Durchschnitt etwa 90 σ, also noch nicht $^1/_{10}$ Sekunde. Da aber der verwendete Taster bedeutend leichter spielte als der Druckknopf der Uhr, auf den ich eingeübt war, so kann man für die Wirklichkeit den Fehler wohl noch etwas geringer annehmen. Ein weiterer Fehler liegt darin, daß das Anhalten der Uhr nicht von selbst durch die Reaktion der Versuchsperson ausgelöst werden kann, sondern vom Experimentator nach Auffassung der sprachlichen Reaktion ausgeführt werden muß. Es addiert sich also in diesem Falle zu der Reaktionszeit der Versuchsperson noch die Reaktionszeit des Beobachters für motorische Reaktion auf akustischen Reiz. Durch Übung und stete Anwendung der muskulären Reaktionsart[1]) läßt sich der Fehler, der dadurch unbedingt entstehen muß, bedeutend verkleinern. Um mich über die durchschnittliche Größe des Fehlers zu orientieren, wurde in ähnlicher Weise wie oben der Schallschlüssel und Taster mit je einer Schreibfeder verbunden, deren Ausschläge ebenso wie eine Stimmgabelkurve von einem Kymographion aufgenommen wurden. Eine Versuchsperson sprach Worte gegen den Schallschlüssel, während ich möglichst schnell mit dem Taster (an Stelle der Fünftelsekundenuhr) darauf zu reagieren suchte. Für beide Vorgänge entstanden vermittels der Federn Marken auf dem Kymographion, deren zeitlicher Abstand durch die Stimmgabelkurve leicht zu ermitteln war. Der hierdurch gemessene Fehler schwankte zwischen 140 und 190 σ und betrug im Mittel etwa 170 σ. Addiert man zu diesem Fehler von 170 σ noch den, der beim Ingangsetzen der Uhr durchschnittlich entsteht, und der etwa 90 σ beträgt, so erhält man bei dieser Art der Zeitmessung einen durchschnittlichen Fehler von 260 σ. (Im allerschlimmsten Fall, d. h. wenn man von den in den Kontrollversuchen ermittelten Fehlern die größten auf beiden Seiten nimmt, beträgt der Gesamtfehler 330 σ.) In dem Gangwerk der Uhr scheinen, wie ein Vergleich mit dem Chronoskop ergibt, keine größeren Fehlerquellen zu stecken, natürlich darf man nur eine Genauigkeit auf die Fünftelsekunde verlangen. — Es fragt sich nun, kommt man mit der Anwendung der Fünftelsekundenuhr in

[1]) Durch die rein muskuläre Reaktionsart werden natürlich leicht Vorreaktionen möglich, solche Versuche mußten dann selbstverständlich als fehlerhaft ausgeschaltet werden.

bezug auf Exaktheit der Untersuchungen aus? Sicher kann man die Frage bejahen in allen den Fällen, in denen die untersuchten Patienten stark verlängerte Reaktionszeiten von zwei, drei und mehr Sekunden haben, denn dabei sind schließlich andere Einflüsse, wie Hemmungen, Ablenkungen, Aufmerksamkeitsschwankungen, so eingreifend, daß es auf ein oder zwei Fünftelsekunden nicht sehr ankommt. Anders ist es nur bei Patienten, die sich dem normalen Typus der Reaktionszeit nähern, und die aus einem der oben angeführten Gründe nicht mittels des Chronoskops untersucht werden konnten. Bei kurzen Reaktionszeiten fällt ein Fehler von 260 σ, also von etwa einer Viertelsekunde schon erheblich in die Wagschale. Ich glaube jedoch, daß der Fehler meist diese Größe nicht erreicht hat oder doch durch den Gang der Uhr zum Teil wieder ausgeglichen wurde, denn bei vielen Patienten ist es mir gelungen, häufig Reaktionszeiten von nur $^2/_5$ Sekunden mit Hilfe dieser Uhr festzustellen. Diese Zeit ist verhältnismäßig so kurz, daß sie auf keinen Fall um eine Viertelsekunde zu groß sein kann, wie es dem durchschnittlichen Fehler entsprechen würde, sondern höchstens um $^1/_{10}$ Sekunde. Daß sie auf keinen Fall etwa zu kurz sein kann, geht aus den oben beschriebenen Versuchen völlig eindeutig hervor. Auf jeden Fall sind die hiermit gewonnenen Zeitwerte, da sie immer von einer Person, nämlich von mir, gemessen wurden, untereinander ziemlich gleichmäßig, die Ungenauigkeit entspricht immer meinem durch Übung stark herabgesetzten persönlichen Fehler. Man kann also die so gefundenen Reaktionszeiten sicher miteinander vergleichen.

Ob dieser Vergleich auch mit den durch Chronoskopmessung gefundenen Werten zulässig ist, ist eine Frage, die keinesfalls von der Hand gewiesen werden kann, da das Chronoskop die Reaktionszeiten mit einer viel größeren Genauigkeit mißt als die Fünftelsekundenuhr. Dieses exakte Arbeiten des Chronoskops wird jedoch, wie schon oben (S. 9ff.) erwähnt, zum Teil wertlos, da der Schallschlüssel zu recht bedeutenden Fehlern Veranlassung geben kann. Diese Fehler sind verhältnismäßig gering bei normalen Versuchspersonen, können aber bei Geisteskranken ganz unkontrollierbare Größen erreichen. Ein verhältnismäßig geringer Fehler beträgt z. B. (vergl. S. 12) 220 σ. Wenn nun auch bei der Benutzung des Chronoskops solche Fehler unterlaufen können — und ich bin fest überzeugt, daß bei der Untersuchung mancher Geisteskranken dabei häufig noch größere Fehler vorkommen —, so glaube ich, daß die mittels der Fünftelsekundenuhr gewonnenen Werte mit gutem Gewissen denen mit dem Chronoskop gefundenen vergleichend gegenübergesetzt werden können. Ein weiterer Ausgleich kann in der Tabelle der maximalen Häufung (vergl. später) noch dadurch zustande, daß die mit der Fünftelsekundenuhr gefundenen Werte von z. B. $^4/_5$ Sekunden mit den am Chronoskop beobachteten zwischen 601 und 800 $\sigma = {}^3/_5 — {}^4/_5$ Sek. liegenden Zeiten in eine

Gruppe zusammengefaßt werden. Freilich muß man sich trotz dieser Ausgleichversuche sehr hüten, aus kleinen Abweichungen der Resultate schwerwiegende Rückschlüsse auf den geistigen Zustand der Versuchspersonen zu ziehen.

Berechnung der Werte.

Äußerst schwierig ist es, eine brauchbare Methode zu finden, um die Versuchsergebnisse zu berechnen. Es muß erstrebt werden, für die Reaktionszeiten eines Individuums einen Durchschnittswert zu berechnen, der der Dauer des Reaktionsvorganges möglichst entspricht, und der sich leicht mit den auf dieselbe Weise gefundenen Werten anderer vergleichen läßt. Bei diesen Versuchen wird also weniger nach der Dauer des physiologischen Vorganges gesucht, die ja durch die kürzeste Reaktionszeit, in der kein Fehler steckt, annähernd gegeben ist; vielmehr sollen von jeder Versuchsperson für die verschiedenen Reaktionsarten Durchschnittswerte bestimmt werden, die zum Vergleich untereinander und mit den psychischen Zuständen der Reagenten brauchbar sind. Es ist bekannt, daß bei einer Reihe von Reaktionsversuchen zwischen den Einzelbeobachtungen mehr oder weniger große Unterschiede sind, so liegen mir z. B. die Reaktionszeiten von 50 Versuchen mit Buchstaben vor. In diesem Falle schwanken die Werte von 595 σ bis 4605 σ. Berechnet man aus diesen Zahlen, um einen Durchschnittswert zu gewinnen, das arithmetische Mittel, so erhält man 1030 σ, eine Zahl, die durch die großen Streuungen nach oben gewaltig in die Höhe getrieben ist. Das arithmetische Mittel aber gibt nur dann einen sehr einfachen und richtigen Durchschnittswert, wenn die Einzelwerte, aus denen es berechnet werden soll, unter und über einem Mittelwert annähernd gleich verteilt sitzen. Dieser Mittelwert wird dann mit dem arithmetischen Mittel etwa zusammenfallen. Bei den psychophysischen Versuchen jedoch gibt es eigentlich nur Elemente, die die Reaktionszeiten verlängern können, wie Ablenkung, Hemmung, Aufmerksamkeitsschwankungen etc., und selbst wenn durch irgendwelche Gründe, wie vorheriges Erblicken des Reizes, besondere Anspannung der Aufmerksamkeit etc., eine Verkürzung der Reaktionszeit entstehen könnte, so tritt diese Verkürzung nur ausnahmsweise ein und kann nicht weiter gehen als bis zur kleinstmöglichen physiologischen Zeit, die zur Apperzeption des Reizes nötig ist — denn Vorreaktionen sind bei sprachlicher Reaktion bei fehlerlosem Funktionieren der Apparate unmöglich. Der Einwirkung der verlängernden Einflüsse ist dagegen keine Grenze gesetzt. Infolgedessen wird unter dem Einfluß der überwiegenden hohen Reaktionszeiten das arithmetische Mittel zu groß ausfallen, und zwar verhältnismäßig um so größer, je größer die Streuungen der Einzelwerte sind, also bei verschiedenen Personen nicht in gleichem Maße. Das arithmetische Mittel ist daher n i c h t der geeignete

Ausdruck für einen bestimmten Typus von Reaktionszeiten, und man hat sich vielfach nach anderen Berechnungsmethoden umgesehen. Kraepelin[1]), ebenso Ranschburg[2]) nehmen als Durchschnittswert das sogenannte „wahrscheinliche Mittel", das dadurch gewonnen wird, daß sämtliche Reaktionszeiten einer Versuchsreihe der Größe nach gruppiert werden, das arithmetische Mittel aus den beiden mittleren Versuchsdaten bildet dann das wahrscheinliche Mittel. Es ist sicher ein besserer Ausdruck als das arithmetische Mittel, da es nur durch die Anzahl und nicht auch durch die numerische Größe der extremen Beobachtungswerte bestimmt ist. Gleichwohl ist auch hier der Einfluß der Streuungen nicht zu verkennen, und besonders für Versuche mit Geisteskranken, deren Reaktionszeiten gewaltigen Schwankungen unterworfen sind, ist diese Art der Berechnung nicht gut brauchbar. Bei den vorliegenden Untersuchungen habe ich die Methode der maximalen Häufung angewendet, wie sie nach Angabe von Prof. Sommer in der Gießener Klinik für psychische und nervöse Krankheiten für die psychophysischen Untersuchungen seit Jahren in Gebrauch ist.[3]) Das Prinzip der Methode ist folgendes: Die Werte für die Reaktionszeiten liegen z. B. zwischen 400 σ und 5000 σ, wie es in dem S. 17 angeführten Beispiele der Fall war. Die einzelnen Werte dieser Zeitspanne werden nun in eine Anzahl gleichgroße Gruppen eingeteilt, etwa von 200 σ Größe, also derart: 400 bis 600, 601 bis 800, 801 bis 1000, 1001 bis 1200, 1201 bis 1400 usf. Innerhalb dieser Gruppen wird nun die Anzahl der Reaktionen eingetragen, die ihrer Größe nach in diese Gruppe fallen. In der Gruppe, in der sich die größte Anzahl von Reaktionen befindet, liegt die durchschnittliche Reaktionszeit der Versuchsperson. Zum ersten Male angewandt hat diese Methode in etwas anderer Form Tigerstedt[4]). Er bildete Gruppen von 50 σ und trug in diesen Gruppen nicht die absolute Zahl der Reaktionen ein, sondern berechnete sie in Prozenten der Versuchszahlen, wodurch bei verschieden großer Zahl der Versuche ein Vergleich erleichtert wurde.

Auf demselben Prinzip beruhen die Häufigkeits- oder Streuungskurven.[5]) Sie werden auf die Weise konstruiert, daß man die Werte

[1]) Kraepelin, Über Beeinflussung einfacher psychischer Vorgänge durch einige Arzneimittel, S. 25.

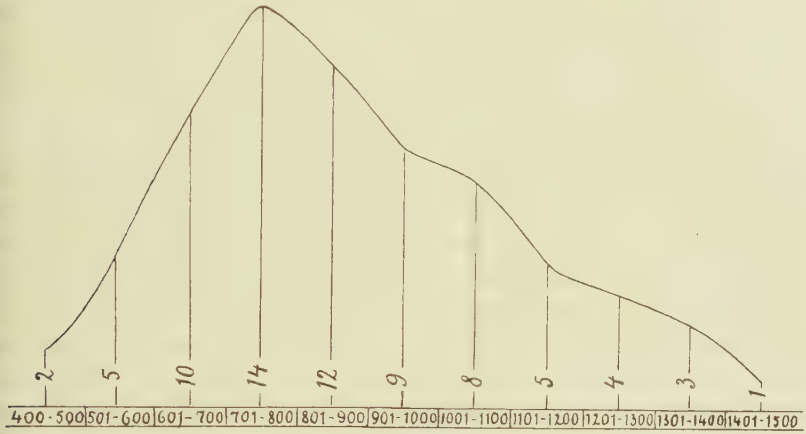
[2]) Ranschburg und Balint, Über quantitative und qualitative Veränderung geistiger Vorgänge im höheren Greisenalter. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie, LVII, 1900.

[3]) Vergl. auch v. Leupoldt, Untersuchungen von Unfallnervenkranken mit psychophys. Methoden. Klinik f. psych. u. nervöse Krankheiten, I.

[4]) Tigerstedt und Bergquist, Zur Kenntnis der Apperzeptionsdauer zusammengesetzter Gesichtsvorstellungen. Zeitschrift für Biologie, XIX, 1883.

[5]) Wundt, Grundzüge der physiol. Psychologie, III, 420.

nerhalb bestimmter äquidistanter Grenzen aufzählt und als Ordinaten
n der Mitte der betreffenden Gruppe absetzt, wobei nur die Größe
es Abszissenschrittes willkürlich ist. Verbindet man die Endpunkte
er Ordinaten, deren Höhe der Anzahl der Werte in einer Gruppe
ntsprechend ist, so erhält man eine Streuungskurve, die schematisch
twa folgendermaßen aussehen würde:



Es handelt sich hier um 80 Versuche, von diesen befinden sich
er Größe ihrer Reaktionszeit nach:

2	zwischen	400	und	500 σ,
5	„	501	„	600 σ,
10	„	601	„	700 σ,
14	„	701	„	800 σ,
12	„	801	„	990 σ,

usw.

Die häufigsten Reaktionen innerhalb einer Gruppe fallen also in
ie Zeit zwischen 701 und 800 σ. Berechnet man aber das arith-
ietische Mittel aus diesen Versuchen, so erhielte man eine größere
ahl als 800 σ, da nur 17 Versuche unter der maximalen Häufung,
agegen 39 darüber liegen. Alexieff[1]) hat, anstatt die Anzahl der
Werte für die Gruppen anzugeben, aus allen innerhalb einer Gruppe
egenden Werten das arithmetische Mittel berechnet, dieses als allein
eobachtet tabelliert und alle innerhalb dieser Zeitstrecke fallenden
ersuche für dieses Mittel aufgezählt. Je weniger ausgeprägt bei
iner Versuchsreihe die maximale Häufung und je größer die Streuung
er Werte ist, um so flacher und länger wird die Streuungskurve.

[1]) Alexieff, Reaktionszeiten bei Durchgangsbeobachtungen. Philosoph. Stu-
ien, Bd. 16, S. 15, 1900.

Bergemann, Reaktion auf Schalleindrücke nach der Methode der Häufig-
eitskurve. Wundts psychol. Arbeiten, I, 179.

Lehmann, Lehrbuch der psycholog. Methodik, S 112.

Dabei haben selbst extreme Streuungen gar keinen Einfluß auf den Durchschnittswert, dem die Gruppe entspricht, in der die Beobachtungswerte am häufigsten sind. Im allgemeinen wird diese Kurve rasch ansteigen und dann allmählich wieder abfallen. Unter Umständen kann die Kurve zwei Gipfel haben, und „sie gibt dadurch einen sehr guten Begriff nicht nur von der absoluten Länge der Reaktionszeiten, sondern namentlich auch von der Art, wie die Werte sich zerstreuen, ein Umstand, der z. B. feinere individuelle Differenzen aufdecken kann, die bei der einfachen Mittelberechnung selbst mit Berücksichtigung der mittleren Variationen vollständig verloren gehen".[1] Es erhebt sich nun die Frage, wie groß soll man die Gruppen wählen. Nimmt man sie klein, so entstehen bedeutende Zacken und Unebenheiten in der Kurve, die ihr die Übersichtlichkeit raubt. Nimmt man sie zu groß, um so regelmäßiger ist der Verlauf der Kurve. Es fragt sich nur, ob man dabei nicht Schwankungen beseitigt, die für den Verlauf der Kurve und damit für die psychologische Reaktionsart charakteristisch ist. Lehmann weist aber in seinem Lehrbuch der psychologischen Methodik sehr richtig darauf hin, daß man bei der Untersuchung eines neuen Gebiets zuerst die herrschenden Hauptgesetze nachzuweisen hat und Abweichungen vernachlässigen muß, denen man erst bei vorausgesetzter Gültigkeit der Hauptgesetze nachgehen kann. Bergemann nahm als Abszissenschritt 4 σ, Alexieff 10 σ, Tigerstedt 50 σ. Die relativ sehr kleinen Gruppen von Bergemann und Alexieff sind durch die einfachen Reaktionsversuche bedingt. Tigerstedt untersuchte zusammengesetzte Reaktionen bei Normalen, wobei sich ein Abszissenschritt von 50 σ als passend erwies. Für die vorliegenden Untersuchungen mußten die Gruppen größer gewählt werden, da sonst bei den Versuchen an Geisteskranken ein ausgeprägter Gipfelpunkt nicht zustande gekommen wäre. Um ferner auch die Versuche mit der Fünftelsekundenuhr bei dieser Art der Berechnung verwerten zu können, wurden Gruppen von der Größe 200 σ = $^1/_5$ Sek. gewählt. Es hatte diese Größe der Gruppe außerdem noch den Vorteil, daß die zu erwartenden früher erwähnten Fehler weniger ins Gewicht fielen. Bei Versuchspersonen, deren Werte ganz oder doch zum größten Teil unter 1000 σ = 1 Sek. lagen, wurden außerdem die Werte noch in Gruppen von 100 σ zusammengestellt. Übrigens wurden bei der hier angewendeten Methode der Berechnung die Kurven nicht ausgezogen, sondern nur in die einzelnen Gruppen von 200 σ die Anzahl der dahin fallenden Werte eingetragen, so daß man statt einer Kurve eine Tabelle erhielt. Es geschah dies aus folgenden Gründen. Genau genommen ist eine Kurve in diesem Falle nicht am Platze, da sie hier weder einen geometrischen Ort darstellt, noch eine Bewegung be-

[1]) Kraepelin, l. c., S. 24.

zeichnet. Außerdem ist es nötig, um die Kurven miteinander vergleichen zu können, stets die gleiche Anzahl von Versuchen auszuführen, dies war hier aus technischen Gründen, wie bereits früher erwähnt, nicht möglich. Diese Bedingungen könnte man dadurch erreichen, indem man die Zahl der Werte für jede Gruppe, wie es Tigerstedt machte, in Prozenten ausdrückt; dadurch geht aber wieder den Tabellen die Eigenschaft verloren, daß sie ein getreues Abbild der Versuche darstellen, aus dem man auf den ersten Blick die Zahl der gemachten Versuche, die Fehler usw. ersehen kann. Weiterhin ist der Vergleich mehrerer Kurven miteinander äußerst schwierig, besonders wenn es gilt, sie etwa der Größe der Reaktionszeiten nach zu ordnen. Freilich ist eine Tabelle, wie sie für die vorliegenden Versuche aufgestellt sind, auch nicht so einfach zu handhaben wie etwa ein arithmetisches Mittel, jedoch immerhin etwas leichter als die Kurven. Um nun die Tabellen nach der Größe der Reaktionszeiten zu ordnen, wurde folgendes Verfahren angewandt: Zunächst wurden die Tabellen nach der Lage ihrer maximalen Häufung geordnet, d. h. alle die, deren am häufigsten wiederkehrenden Werte in einer Gruppe lagen, wurden als zusammengehörig betrachtet, so daß z. B. bei einer Reaktionsart sich etwa folgende Abteilungen bildeten:

3 Personen mit maxim. Häufung d. Einzelwerte zwischen 601 und 800 σ,
7 „ „ „ „ „ „ „ 801 „ 1000 σ,
10 „ „ „ „ „ „ „ 1001 „ 1200 σ,
8 „ „ „ „ „ „ „ 1201 „ 1400 σ,
4 „ „ „ „ „ „ „ 1401 „ 1600 σ,
1 „ „ „ „ „ „ „ 1601 „ 1800 σ,

Es leuchtet ein, daß Versuchspersonen, deren maximale Häufung in einer niedrigeren Gruppe, also z. B. zwischen 600 und 800 σ, liegt, eine kürzere Reaktionszeit haben müssen als solche, bei denen in einer höheren Gruppe, etwa 801 bis 1000 σ, die höchste Zahl von Werten erreicht wird. Mehr Schwierigkeiten macht nun die Größenordnung innerhalb der vorhin gebildeten Gruppen. Zunächst wurde die Reaktionszeit der Versuchspersonen als die kürzere angesehen, bei der eine relativ größere Zahl von Versuchen in die betreffende Gruppe fielen, oder wenn auch dies nicht den Ausschlag geben konnte, wurde untersucht, in welcher Tabelle eine relativ größere Zahl unter bezw. über den Gipfelpunkt fiel. Bei den beiden letzterwähnten Fällen mußte, wenn die absoluten Zahlen keinen sicheren Anhaltspunkt gaben, die Zahl der Werte in jeder Gruppe in Prozenten der gesamten Versuchszahl ausgerechnet werden. Für den Fall, daß die Anwendung dieser Regeln noch nicht zum Ziele führte, richtete ich mich noch nach der Größe des kleinsten Wertes, nach der Streuung und einigen anderen Gesichtspunkten, die sich bei der Betrachtung meiner Tabellen von selbst ergeben. Auf diese Weise kann die Einteilung der Tabellen der

Größe nach unschwer, wenn auch nicht absolut eindeutig bewerk stelligt werden. Zweifel aber lassen sich, wenn man nicht einfach Zahlen der Größe nach ordnet, bei derartiger Einteilung nicht ver meiden. Auf jeden Fall sind die Unterschiede, die durch anderes An ordnen entstehen, wenn nur das Hauptprinzip der maximale Häufung bestehen bleibt, nicht so groß, daß dadurch etwa gewonnen Resultate umgestürzt werden können. Bedeutendere Zweideutigkeiten können aber vorkommen, wenn es sich um Versuchspersonen handelt bei denen zwei oder mehr maximale Häufungen vorhanden sind, was unter Umständen vorkommt. In diesem Falle wurden diese Tabellen zwischen die beiden verschiedenen Gruppen, in denen ihre meisten Werte lagen, möglichst unter Beibehaltung der oben genannten Prin zipien eingeordnet. Dieser Fall kam nur äußerst selten vor, häufiger dagegen trat es ein, daß überhaupt keine Anhäufung von Werten in einer Gruppe beobachtet wurde, während sich sämtliche Werte auf eine lange Reihe von Gruppen verteilten. Gelang es dabei nicht durch Vergrößerung der Gruppen eine maximale Häufung herbeizu führen, so wurde auf eine Einreihung verzichtet. Die Berechnung des arithmetischen Mittels würde in diesem Falle auch zu keinem Resultat ge führt haben, da bei einer derartigen Schwankung der Werte die Mittel ziehung überhaupt keinen Sinn hat.

Um über die Größe der Schwankungen eine Übersicht zu er halten, wird von vielen Autoren die mittlere Variation, m. V., nach folgender Formel berechnet.[1]) Ist M das Mittel aus den Beobach tungen a, b, c, d . . . . . , deren Zahl n ist, so ist die mittlere Variation:

$$\text{m. V.} = \frac{(M-a)+(M-b)+(M-c)\ldots\ldots\ldots}{n},$$

wobei die einzelnen Differenzen sämtlich positiv genommen werden Hierauf mußte verzichtet werden, da dem arithmetischen Mittel bei diesen Versuchen nicht die Bedeutung eines Durchschnittswertes zu erkannt werden kann. Abgesehen davon ist es kaum eine lohnende Aufgabe, diese ziemlich komplizierte Berechnung auf etwa 20000 Einzel versuche, wie sie dieser Arbeit zugrunde liegen, anzuwenden, bloß um einen Wert zu finden, aus dem man bei diesen Versuchen wenig oder gar nichts entnehmen kann. Als Maß für die Größe der Schwankungen zwischen den einzelnen Werten wurde von jeder Versuchsreihe die Differenz zwischen dem größten und kleinsten gefundenen Wert be rechnet, ein Verfahren, das schon von Kraepelin[2]) angewende

[1]) Wundt, Grundzüge der physiol. Psychol., III, 414.

[2]) Kraepelin, Über psychische Zeitmessungen, Schmidts Jahrbücher Bd. 196, 1882.

Kraepelin, Dauer einfacher psychischer Vorgänge. Biologisches Zentral blatt, Bd. I, 1881/82.

wurde, und in dem man einen deutlichen Begriff von der vorliegenden Streuung bekommt. Diese Differenz kann jedoch, wenn sie allein betrachtet wird, zu Ungenauigkeiten Veranlassung geben in folgendem Falle: Nehmen wir an, die Reaktionszeiten eines Individuums verteilen sich ganz regelmäßig in der Nähe von 1000 σ:

600	700	800	900	1000	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,6	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2
	6		10		9	5	4	1												

4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6
											1

nun kommt, wie aus der Tabelle ersichtlich, aus irgendeinem Grunde ein langer Wert, der die Differenz zwischen Maximum und Minimum sehr vergrößert, auf etwa 6000 σ, während eine wirklich starke Streuung, bei der in einer viel größeren Anzahl von Gruppen die Werte sich verteilen, auch keine höhere Differenz bewirkt. An der Hand der Tabelle jedoch wird man die oben beschriebene Streuung nicht für groß halten. Auch ohne Tabelle wird man den Irrtum vermeiden, wenn man als Maß für die Streuung gleichzeitig noch die Zahl der Gruppen angegeben findet, in welchen sich die Reaktionszeiten befinden. Außerdem kann man sich über die Streuung orientieren, wenn man das arithmetische Mittel, das deswegen immer ausgerechnet wurde, mit der Stelle der maximalen Häufung vergleicht. Je mehr beide sich nähern, um so geringer pflegt die Streuung zu sein. Ist überhaupt keine ausgeprägte maximale Häufung vorhanden, so ist dies an sich schon ein Zeichen einer großen Streuung. Ferner wurde jedes falsch gelesene bezw. falsch benannte Reizobjekt als Fehler bezeichnet und zu der betreffenden Reaktion in der Tabelle das Zeichen „F“ gesetzt. Am Schlusse jeder Tabelle wurde die Gesamtzahl der Fehler einer Versuchsreihe aufgezeichnet. Das Schema einer solchen Tabelle ist folgendes:

Name	Art der Reize	500	600	700	800	900	1000	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
X	Buchstaben		1	5		12		3	3	usw.						
				2	3 (1F)	8	4	(1F)	(1F)							

3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	Arithmet. Mittel	Max. Min.	Zahl	Bemerkungen
									980	1250	n	3 F

Auf die qualitative Beschaffenheit der Reaktionen näher einzugehen, liegt nicht im Thema dieser Arbeit, jedoch wurde bei den Versuchen jede Reaktion notiert, und interessante Reaktionen, besonders bei den Bildversuchen, werden im speziellen Teil Erwähnung finden.

Versuchspersonen.

Als Versuchspersonen standen mir die Kranken der Gießener Universitätsklinik für psychische und nervöse Krankheiten zur Verfügung, von denen etwa 50 zu Reaktionsversuchen brauchbar waren. Ferner hatte ich dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Medizinalrat Dr. Fischer und des Herrn Oberarztes Dr. Hegar in Wiesloch noch Gelegenheit, in der dortigen Heil- und Pflegeanstalt meine Versuche an weiteren 37 Kranken fortzusetzen.

Als Vergleichsmaterial untersuchte ich in Gießen die Reaktionszeiten von 25 Gesunden der verschiedensten Stände und Bildungsstufen, und zwar hauptsächlich solche, die unter ähnlichen äußeren Verhältnissen sich befanden wie die meisten Kranken. Auch konnte ich die Protokolle einer Reihe bereits früher im hiesigen Laboratorium ausgeführter Versuche verwenden. Vor Beginn der Versuche wurde den Versuchspersonen ihre Aufgabe klargemacht und an der Hand von ein oder zwei Beispielen ohne Zeitmessung das Funktionieren des Apparates gezeigt. Eingeübt wurden die Reaktionen nie vorher, wie es z. B. Ranschburg[1]) machte. Denn es ist bei der psychischen Verschiedenheit der Versuchspersonen doch unmöglich, durch die gleiche Anzahl Übungsversuche die gleiche Übung zu erreichen. Vielfach wäre besonders bei geistigen Schwächezuständen durch die Vorversuche das Gegenteil der erwünschten Übung, nämlich vorzeitige Ermüdung erreicht worden. So fand ich bei einigen Geisteskranken, daß die ersten Reaktionszeiten die kürzesten waren, daß also die anfängliche Aufmerksamkeitsspannung bald nachgelassen hatte. Überhaupt sind die psychologischen Fehlerquellen der Übung und Ermüdung derartig schwer in ihrer Wirkung quantitativ zu bestimmen, und vor allen Dingen ist diese Wirkung individuell so verschieden, daß man meiner Ansicht nach die Fehler am besten dadurch vermeidet, daß man die beiden Faktoren antagonistisch wirken läßt. Denn während die Übung die Reaktionen verkürzt, verlängert sie die Ermüdung, die Fehler heben sich also im Gesamtresultat gegenseitig zum Teil auf, und die übrigbleibende Ungenauigkeit ist im Vergleich zu den oben erwähnten Fehlern beim Gebrauch des Schallschlüssels gering.[2]) Außerdem ist

[1]) Ranschburg und Balint, Über quantitative und qualitative Veränderungen geistiger Vorgänge im hohen Greisenalter. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie, LVII, 1900.

[2]) Wie wenig übrigens die Übungsfähigkeit ausmacht, geht daraus hervor, daß meine Reaktionszeit für Benennung von Bildern beim ersten Male um etwa

zu bedenken, daß diese Versuche vor allem den Zweck haben, Vergleichswerte zu suchen. Werden nun alle Versuchspersonen unter gleichen äußeren Verhältnissen, also ohne Einübung und ohne Verkürzung der Versuchsdauer mit Rücksicht auf die Ermüdung untersucht, so sollte, gleiche psychologische Anlage vorausgesetzt, die Größe der aus den genannten Faktoren resultierenden Fehler gleich sein. Sind diese Fehler aber nicht gleich groß, was infolge individueller Verschiedenheit zu erwarten ist, so prägen sich in den nun entstehenden längeren oder kürzeren Durchschnittswerten psychologisch charakteristische Züge aus, da ja infolge gleicher Versuchsbedingungen die Unterschiede nicht äußerlich bedingt sein können.

Zusammenfassung des methodischen Teils.

Zum Schlusse des methodischen Teils möchte ich kurz zusammenstellen, welche Unterschiede zwischen den früher und den hier angewandten Methoden bestehen, und welche Vorteile ich mir davon verspreche. Neu sind vor allem die Reaktionsversuche mit Bildern[1]) und der Expositionsapparat, der den Vorteil hat, sich für sämtliche Reaktionsarten in gleicher Weise verwenden zu lassen. Ein weiterer Unterschied liegt in der Größe des Materials, das über hundert Versuchspersonen umfaßt, die alle in der gleichen Art und Weise methodisch untersucht wurden. Wer Reaktionsversuche mit Geisteskranken der verschiedensten Formen und Stadien gemacht hat, weiß, mit welchen Schwierigkeiten dabei zu kämpfen ist, und daß dabei nicht mit der gleichen Exaktheit experimentiert werden kann wie bei willigen Gesunden besonders der gebildeten Klassen. So verstehen eine Reihe von Geisteskranken nicht, daß es darauf ankommt, möglichst rasch nach Auffassung des Reizes zu reagieren, sie reagieren daher mit einer gewissen Gleichgültigkeit und Indolenz, während die gesunden Versuchspersonen sich bestreben, mit möglichster Willensspannung ihre Reaktionszeit zu verkürzen. Bedenkt man fernerhin, daß in manchen Fällen beim Kranken durch trägere, leisere Sprache der Schallschlüssel erst etwas später Stromunterbrechung veranlaßt als beim Normalen, der infolge seines Strebens nach kurzen Reaktionszeiten rasch und laut spricht, so sieht man, daß aus rein äußerlichen Gründen die Reaktionszeit der meisten Geisteskranken, ja schon vieler Normaler mit trägerer Geistestätigkeit, gegenüber einem im Vollbesitz seiner geistigen Kräfte stehenden Individuum eine abnorme sein muß. Dazu kommt noch, daß der Schallschlüssel auch bei gleicher Sprechweise je nach dem

---

100 σ im Durchschnitt länger war als bei einer zweiten Untersuchung etwa ein Vierteljahr darauf, wobei ich jedes Bild auswendig kannte und durch die fortwährende Beschäftigung mit den Versuchen im raschen Reagieren sehr geübt war.

[1]) Vergleiche die nach Fertigstellung dieser Arbeit veröffentlichte Arbeit von Roemer, Klinik für psychische und nervöse Krankheiten. Bd. III. H. 4.

Anfang des ausgesprochenen Wortes zu verschiedener Zeit Stromunterbrechung herbeiführen kann. Kommen dazu noch die psychologischen Fehlerquellen, die bei allen, aber bei den einzelnen in verschiedener Größe, vorhanden sind, so wird die Schwankung noch größer und wir finden auch bei Normalen stets Streuungen, wobei die Differenz zwischen Maximum und Minimum gegen 200 σ und weit mehr beträgt. Bei Geisteskranken wird dagegen diese Differenz noch bedeutend größer. Es ist daher meiner Ansicht nach durchaus unmöglich, eine bestimmte Zahl auch nur annähernd als Reaktionszeit eines Individuums anzugeben, vielmehr kann man höchstens sagen, die Reaktionszeiten einer Person auf eine Reizart liegen vorzugsweise in der und der Zone, oder will man eine Gruppe von Personen zusammen betrachten, so kann man angeben: die Reaktionszeit einer Anzahl psychisch so und so veranlagter Personen für die und die Reaktionsart liegt hauptsächlich in der und der Zone, sagen wir zwischen 500 und 900 σ: natürlich wird die letzterwähnte Zone, die für mehr Personen gilt, größer sein wie die erste, die nur für eine Person aufgestellt ist. Berechnungen und Vergleiche auf diese Art auszuführen, ist natürlich viel umständlicher und schwieriger, als wenn es gilt, mit einfachen Zahlen zu hantieren. Aber hat man einmal auf diese Art Resultate bekommen und zwischen Normalen und psychisch Gestörten in bezug auf die Reaktionszeit Grenzen gefunden, natürliche breite Grenzen mit vielen Übergängen, so werden es vielleicht spätere Apparate ermöglichen, absolut exakte Versuche auszuführen und so das breite Übergangsgebiet einzuengen. Für die vorliegende Arbeit habe ich es mir zum Prinzip gemacht, die Reaktionszeiten nie in Zahlen anzugeben, sondern nur die Zone zu bezeichnen, in der bei einem Individuum bezw. bei ganzen Gruppen sich die Reaktionszeiten vorzugsweise anhäufen: hierzu dient die etwas umständliche Berechnung der Werte nach der Methode der maximalen Häufung. Gleichfalls ist hierbei die Anwendung der Fünftelsekundenuhr berechtigt, ja sie gibt unter Umständen übersichtlichere Resultate als das Chronoskop, weil sich nicht jede kleine Abweichung in der Reaktionszeit ausdrückt. Hierdurch werden Resultate vermieden, wie sie Reis[1] gehabt hat, der z. B. für Ablesen von Worten

bei Gesunden ein Mittel von 554 σ,
„ Hebephrenen „ „ „ 697 σ,
„ Paralytikern „ „ „ 799 σ

erhielt.

Teile ich die 18 normalen Versuchspersonen, bei denen ebenfalls Versuche mit Wortreaktionen gemacht wurden[2]), in drei Gruppen von

[1]) Reis, Über einfache psycholog. Versuche an Gesunden und Geisteskranken. Kraepelin, Psychol. Arbeiten, II, 587.

[2]) u. b. sind diese Wortreaktionen verhältnismäßig geringen Schwankungen unterworfen.

je 6 nach der Größe des arithmetischen Mittels, und berechne für diese Gruppen wie Reis aus den Einzelmitteln die Gruppenmittel, so erhalte ich folgende Resultate:

1. Gruppe arithmetisches Mittel 570 σ,
2. „ „ „ 752 σ,
3. „ „ „ 1090 σ.

Aus diesen Beispielen geht hervor, daß Werte von Reaktionszeiten, die Reis schon für pathologisch verlängert hält, bei einer größeren Anzahl von Untersuchungen auch bei Gesunden zu finden sind. In diesem Falle bestand das ganze Material von Reis aus 5 Gesunden, 7 Hebephrenen und 6 Paralytikern, in Summa also 17, während ich allein über 20 Gesunde zu untersuchen Gelegenheit hatte. Reis hebt selbst hervor, daß seine Ergebnisse sehr schwankend seien, daß mitunter die Einzelleistung den besten der Gesunden gleichkomme, und erst bei gruppenweiser Zusammenfassung der Ergebnisse ergebe sich die Minderwertigkeit der Kranken. Dies ist ein weiterer Beweis für die Unzulänglichkeit des arithmetischen Mittels als brauchbarer Durchschnittswert. Außerdem kann man aus dem Vergleich der beiden Versuchsreihen ersehen, daß man aus verhältnismäßig geringen Differenzen der arithmetischen Mittel wie 143 σ und 245 σ nicht gleich auf pathologische Verlängerungen schließen darf. Ist man aber genötigt, aus kleinen Verlängerungen der Reaktionsdauer Schlüsse zu ziehen, wie bei der Beeinflussung durch Arzeneien etc., so muß man einfache Reaktionsvorgänge zur Untersuchung wählen, die durch die Gleichheit des einfachen akustischen oder optischen Reizes sowie durch die motorische Reaktion mit dem Taster eine viel größere Exaktheit gestattet. Da es sich hier aber um zusammengesetzte, ziemlich komplizierte Reaktionsarten handelt, soll der Versuch gemacht werden, die mit der Methode der maximalen Häufung berechneten und an über hundert Versuchspersonen gewonnenen Resultate mit Rücksicht auf Reaktionsdauer und Streuung zu vergleichen und so für die psychiatrische Diagnostik und Symptomatik zu verwerten.

Betrachtung des Materials.

Die gewonnenen Versuchsresultate kann man unter folgenden Gesichtspunkten betrachten und untereinander vergleichen.

Erstens liegt die Möglichkeit vor, von den gewonnenen Reaktionszeiten auszugehen und zu untersuchen, wie sich diese zu den psychischen Eigenschaften der Versuchspersonen verhalten. Es wären also Schlüsse zu ziehen:

1. aus der Länge der Reaktionszeiten. Hierbei ist zu untersuchen, ob sich natürliche Gruppen bilden,
   a) wenn man die Reaktionszeiten der verschiedenen Versuchspersonen für jede einzelne Reihe von Reizen vergleicht,
   b) wenn man die Reaktionszeiten auf die verschiedenen Reize für jede Person miteinander vergleicht:
2. aus der Größe der Streuung.

Zweitens liegt die Möglichkeit vor, von den untersuchten Personen auszugehen, besonders auf Grund ihrer klinischen Einteilung, und zu untersuchen, ob gewissen Krankheitsbildern oder Symptomen Besonderheiten der Reaktionen entsprechen in bezug auf Größe der Reaktionszeiten und der Streuung und auf das Verhalten der Reaktionsarten zueinander.

Beide Wege der Untersuchung sollen hier begangen werden.

1. Allgemeine Untersuchung.

Um diese Untersuchungen und Vergleiche auszuführen, ist es wünschenswert, die Größe der normalen Reaktionszeiten vorher festzustellen und wenn möglich eine obere Grenze zu bestimmen, die als Trennungslinie zwischen normaler und gestörter Funktion gelten kann.

Die Reaktionszeiten der Normalen.[1])

a) Benennen von Buchstaben.

Die Reaktionszeiten für Benennung von Buchstaben sind auch bei normalen Versuchspersonen nicht so regelmäßig, wie man es bei der Einfachheit des Reizes erwarten sollte. Vor allen Dingen ist zum Erkennen der seltener vorkommenden Buchstaben wie c, x, y etc. eine längere Zeit nötig. Außerdem kommt noch dazu, daß die meisten Menschen wohl auf das Lesen der Buchstaben eingeübt sind, aber nicht auf die Benennung derselben. Die Zeit zur Benennung geschriebener Buchstaben (ebenso Worte), wie sie hier angewandt wurden, ist übrigens etwas länger als bei Gebrauch gedruckter Schriftzeichen, was aus einigen vergleichenden Versuchen hervorging.

Für die einzelnen Versuchspersonen, die nach der Größe der Reaktionszeiten geordnet sind, ergeben sich folgende Werte:

[1]) Die normalen Versuchspersonen werden mit den Anfangsbuchstaben ihrer Namen bezeichnet und führen außerdem noch einen, stets den gleichen kleinen Buchstaben vor dem Namen im Gegensatz zu den pathologischen Fällen, die mit Zahlen nummeriert sind.

Die Zahlen bedeuten $\sigma = 0{,}001$ Sek.

		Maximale Häufung[1])	Differenz zwisch. Maxim. u. Minimum	Arithmetisches Mittel
a) Sch., stud.	23 Jahre	501—600	569	560
b) W., „	22 „	501—600	781	660
c) E., Frl.	22 „	501—600 und 601—700	1688	700
d) Wa., Heizer	39 „	501—600	2109	705
e) Se., Installateur	23 „	601—700	527	680
f) Hu., Heizer	39 „	601—700	585	700
g) R. Institutsdiener	39 „	601—700	1216	745
h) J., „	41 „	601—700	1198	826
i) St., Schlosser	24 „	701—800 und 801—900	725	800
k) Sch., Schülerin	11 „	701—800	1824	923
l) K., Realschüler	9 „	701—800	2224	931
m) Sch., Schüler	13 „	701—800	2537	948
n) R., Schülerin	11 „	701—800	1434	955
o) Ja., Gärtnerin	21 „	801—900	926	802
p) L., Schüler	13 „	801—900	1278	872
q) Fl., „	11 „	801—900	1907	1038
r) We., Geselle	17 „	901—1000	6672	1238
s) D., Landmann	37 „	1201—1400	7525	1472

Von diesen 18 Versuchspersonen, mit denen Leseversuche mit Buchstaben ausgeführt wurden, haben 5 ihre meisten Werte zwischen 601 und 700 und 5 zwischen 701 und 800, man wird also nicht fehlgehen, wenn man die durchschnittliche Reaktionszeit zur Benennung von Buchstaben in dem Gebiet zwischen 600 und 800 σ liegend annimmt. Von den 4 Versuchspersonen, deren durchschnittliche Reaktionszeit in einer niederen Gruppe liegt (501 bis 600), gehören 3 den gebildeten Ständen an, während alle anderen höchstens Volksschulbildung besitzen. Ganz aus der Reihe fallen die enorm hohen Reaktionszeiten der Versuchsperson D., deren Werte erst zwischen 1201 und 1400 ihre größte Zahl erreichen. Solche Zahlen kommen bei Normalen natürlich nur selten vor, und lassen sich in diesem Falle nur durch die geringe Intelligenz der Versuchsperson erklären, jedoch gibt dieser Fall zu Bedenken Veranlassung, wenn man das hier vorhandene arithmetische Mittel von 1472 σ vergleicht mit den Reisschen[2]) Resultaten, der bei derselben Versuchsreihe als höchstes Mittel überhaupt bei einem Paralytiker die Zahl 1386 σ nur erhält, während hier bei einem geistig Gesunden ein höherer Wert gefunden wird.

[1]) Da die Reaktionszeiten der Normalen fast alle unter 1000 σ liegen, wurden zur genaueren Einteilung Gruppen von nur 100 σ gewählt, während zum Vergleich mit Geisteskranken Gruppen von 200 σ gebraucht wurden.

[2]) Reis, Über einfache psychologische Versuche an Gesunden und Geisteskranken.

Etwas höher als der Durchschnitt sind die Reaktionszeiten von Ja. und Fl. sowie von We., die sämtlich niederen Bildungsstufen angehören. Als Normalwerte für Buchstabenreaktionen kann man demnach die Werte bezeichnen, die zwischen 600 und 900 σ liegen, und als oberste Grenze für die Durchschnittswerte dürfte wohl 1000 gelten; daß dabei auch Ausnahmen vorkommen, zeigt das Beispiel D. Was die Größe der Streuung betrifft, so kamen, wie die Tabelle S. 29 zeigt, recht bedeutende Differenzen zwischen Maximum und Minimum vor. Die geringste bei Se. beträgt 527 σ, die größte bei D. 7525 σ. Diese und ebenso die zweitgrößte bei We., die ebenfalls 6672 beträgt, beruhen jedoch nicht auf allgemein großer Schwankung der Werte, sondern sie sind dadurch bewirkt, daß in beiden Fällen je einmal zur Benennung eines schwierigen Buchstabens eine enorm lange Zeit gebraucht wurde, die die nächstgrößte Reaktionszeit beidemal um beinahe das Dreifache überragt.[1])

b) Benennen der Zahlen.

Da die Versuche mit den Zahlen auf nur 10 beschränkt waren, so war zu erwarten, daß sich häufig die maximale Häufung nicht deutlich ausprägen könnte. Es wurden daher nur solche Versuchsresultate verwandt, bei denen von 10 Versuchen mindestens 4 eindeutig in eine Gruppe fielen.

Der Größe der Reaktionszeiten nach geordnet ergab sich folgende Reihenfolge:

		Maximale Häufung	Differenz zwisch. Maxim. u. Minimum	Arithmetisches Mittel
a) Sch., stud.	23 Jahre	401—500	245	510
c) E., Frl.	22 „	501—600	162	520
d) Wa., Heizer	39 „	501—600	118	514
f) Hu., „	39 „	501—600	675	570
e) Se., Installateur	23 „	501—600	421	620
b) W., stud.	22 „	601—700	173	600
k) Sch., Schülerin	11 „	601—700	521	665
p) L., Schüler	13 „	601—700	197	685
m) Sch., Schüler	13 „	701—800	592	792
q) Fl., „	11 „	701—800	564	810

Bei diesen Personen liegen die Durchschnittswerte
von 5 Personen zwischen 601 und 700,
„ 5 „ „ 701 „ 800,
„ 4 „ „ 501 „ 600.

Die Werte von Sch. liegen zwischen 400 und 500. Als Durchschnittszone für Benennung von Zahlen käme also die Gruppe 501 bis 800 in Betracht. Differenzen zwischen Maximum und Minimum sind

[1]) Vergl. die Tabellen des speziellen Teils.

nier gering, der höchste Wert hierfür ist 800 σ. Diese geringen Schwankungen kommen daher, daß die Zahlen einen äußerst gleichmäßigen Reiz darstellen. Andererseits ist diese Gleichmäßigkeit wohl auch zum Teil durch die geringe Anzahl der Versuche bedingt. Im Durchschnitt sind die hier gefundenen Reaktionszeiten kürzer als die bei den Buchstaben beobachteten. Begreiflicherweise ist beim Ordnen nach der Größe der Durchschnittswerte die Reihenfolge der Versuchspersonen nicht ganz die gleiche geblieben, so kommt z. B. W., der bei den Buchstaben an zweiter Stelle steht, bei den Zahlen erst an sechster Stelle.

c) Benennung von Worten.

Obwohl man denken sollte, daß das Lesen von Worten ein komplizierterer Vorgang sei als das Lesen von einfachen Buchstaben, sind die Reaktionszeiten für die Benennung von Worten gleichmäßiger und im allgemeinen kürzer als die zur Benennung von Buchstaben. Dies ist dadurch zu erklären, daß wir durch die große Übung im Lesen die Worte nicht buchstabierend auffassen, sondern das Wortbild als solches: gleichzeitig liegen uns für die optischen Wortbilder sehr eingeübte Erinnerungsbilder vor, die eine raschere sprachliche Auslösung bewirken als die Buchstaben, in deren Benennung wir weniger geübt sind.[1])

Entsprechend den früheren Resultaten geordnet, ergibt sich folgende Tabelle:

		Maximale Häufung	Differenz zwisch. Maxim. u. Minimum	Arithmetisches Mittel
a) Sch., stud.	23 Jahre	501—600	253	520
c) E., Frl.	22 „	501—600	256	570
b) W., stud.	22 „	501—600	399	600
d) Wa., Heizer	39 „	501—600	508	511
f) Hu., „	39 „	501—600	268	607
h) J., Institutsdiener	41 „	501—600 und 601—700	377	613
g) R., „	39 „	601—700	865	665
e) Se., Installateur	23 „	601—700	341	697
k) Sch., Schülerin	11 „	601—700	614	765
l) K., Realschüler	9 „	601—700	614	778
p) L., Schüler	13 „	701—800	403	720
i) St., Schlosser	24 „	801—900	838	805
m) Sch., Schüler	13 „	801—900	496	934
x) We., Geselle	17 „	801—900	231	958
o) Ja., Gärtnerin	21 „	801—900	176	986
q) Fl., Schüler	11 „	801—900 und 901—1000	660	930
n) R., Schülerin	9 „	1001—1200	746	1094
s) D., Landmann	37 „	1001—1200	3888	1567

[1]) Vergl. Roemer, Beitrag zur Bestimmung zusammengesetzter Reaktionszeiten. Kraepelin, Psychol. Arbeiten, I, 4.
Wundt, Grundzüge der physiol. Psychologie, III, 547.

Deutlich sind hier zwei Gruppen zu unterscheiden:

1. Die ersten 10 Versuchspersonen, von denen 6 die maximale Häufung zwischen 501 und 600 und 4 zwischen 601 und 700 haben, sie alle brauchen zum Benennen von Worten weniger Zeit als für die Buchstaben. Ebenfalls ist dies noch der Fall bei h., der seiner Reaktionszeit nach (700 bis 800 σ) den Übergang bildet.

2. Die 7 Versuchspersonen St., Sch., We., Ja., Fl., R. und D., deren Reaktionszeiten sich zwischen 801 und 1200 häufen und für Buchstaben kürzer sind wie die für Worte. Ausgenommen sind We. und D.

Infolge dieses Vorhandenseins von zwei Gruppen, die je nach ihrer individuellen Anlage entweder rascher auf Buchstaben oder auf Worte reagieren, ist für die Gesamtheit der Versuchspersonen die Zone der Durchschnittswerte größer, sie reicht nämlich von 500 bis 1000 σ. Auf die beiden Gruppen spezialisiert, läge die Durchschnittszone für Gruppe 1 zwischen 500 und 700 eventuell 800, für Gruppe 2 zwischen 800 und 1000 eventuell 1200. Die Streuungen sind, ausgenommen bei Ja. und St., überall bedeutend kleiner wie bei den Versuchen mit Buchstaben. Man könnte nun einwenden, die kürzeren und gleichmäßigeren Reaktionszeiten bei den Worten im Vergleich zu den Buchstaben seien dadurch hervorgerufen, daß die Buchstaben als erste Versuchsreihe den Versuchspersonen durch die mangelnde Übung schwerer gefallen seien als die Wortversuche, bei denen die Individuen an das Reagieren schon gewöhnt waren. Um diesem Einwand zu begegnen, machte ich einige Kontrollversuche in umgekehrter Reihenfolge, die jedoch an den obigen Resultaten nichts zu ändern vermochten. Für Leseversuche mit Worten konnte ich noch eine Reihe von Versuchen benutzen, die Herr Hempel an 18 Personen mit dem Apparat nach Alber angestellt hat. Die Resultate stimmen im wesentlichen mit den hier gefundenen überein.

d) Benennung von Farben.

Die Reaktionsversuche mit Farben machten, wie schon im methodischen Teil erwähnt wurde, große Schwierigkeiten. Reihte man die Mischfarben ein, so traten meist große Streuungen auf, da zur Erkennung der Mischfarben lange Zeit gebraucht wurde. Andere hielten die Mischfarben für reine Farben und brauchten dann wieder für die einfachen Farben entsprechend längere Zeit. Rechnete man die Mischfarben nicht mit, so waren es wieder so wenig Versuche, daß es nur selten zu einer ausgeprägten Häufung von Werten in einer Gruppe kam. Und selbst bei den 10 Normalen, bei denen eine maximale Häufung angedeutet ist, verteilen sich die Werte auf die Zone von 500—1200 σ. Das arithmetische Mittel gibt noch weniger ein befriedigendes Resultat, eben wegen der großen Streuungen. Im allgemeinen bieten die Ver-

suche mit Farben vorzugsweise Interesse hinsichtlich der Qualität der Reaktionen. Zeitmessende Reaktionen sind bloß dann am Platze, wenn die Versuchspersonen hinlänglich mit den Bezeichnungen für die Farben vertraut sind und sie prompt benennen können. Ich habe deshalb davon abgesehen, meine Versuche, die ich mit den Farben ausgeführt habe, mit den anderen zu vergleichen.

e) Benennung von Bildern.

Es ist zu erwarten, daß die Zeit, die man braucht, um ein Bild zu benennen, länger sein wird als für Wörter, Zahlen oder Buchstaben, und zwar ist dabei, wie schon Cattel[1]) erwähnt, die Zeit zur Erkennung der Bilder nicht länger wie für Buchstaben oder Wörter, sondern die Reaktionszeit wird verlängert durch die Schwierigkeit, den richtigen Namen für das Bild zu finden, während Buchstaben und Wörter durch die Gewohnheit mit dem Lesen in viel engerem assoziativen Verhältnis zu ihrer Aussprache stehen. Die an normalen Versuchspersonen gewonnenen Resultate sind in folgender Tabelle enthalten:

		Maximale Häufung	Differenz	Arithmetisches Mittel
a) Sch., stud.	23 Jahre	601—700	886	750
c) E., Frl	22 „	601—700	885	830
b) W., stud.	22 „	701—800	1066	830
u) H., Arzt		701—800		928
e) Se, Installateur	23 „	701—800	987	810
d) Wa., Heizer	39 „	701—800	2593	1088
v) R., Arzt		801—900		783
l) K., Realschüler	9 „	801—900	2473	940
f) Hu., Heizer	39 „	801—900 und 901—1000	3854	1066
g) R., Institutsdiener		801—900	1068	1032
t) C., Lehrer		801—900		1070
r) Str., Institutsdiener		801—900	2496	1366
q) Fl., Schüler	11 „	801—1000	3441	1437
x) We., Geselle	17 „	901—1000	2332	1397
k) Sch., Schülerin	11 „	1001—1200	2678	1447
h) J., Institutsdiener	41 „	1001—1200	2567	1050
p) L., Schüler	13 „	1001—1200	6979	1567
m) Sch., „	13 „	1001—1200	1359	1570
o) Ja., Gärtnerin	21 „	1001—1200	3467	1577
i) St., Schlosser	24 „	1201 - 1400	1624	1393
n) R., Schülerin	11 „	1401—1600		
		1601—1800	3108	1655
s) D, Landmann	37 „	1401—2000	7136	2013

[1]) Cattel, Über die Zeit zur Benennung und Erklärung von Schriftzeichen, Bildern und Farben. Philosoph. Studien, Bd. II.

Die Mehrzahl der Reaktionszeiten liegt zwischen 700 und 1200 σ, was wohl als dem Gebiet des Normalen entsprechend angesehen werden darf.

f) Gegenstände.

Bei einigen Personen wurden noch Reaktionsversuche mit Benennung von wirklichen Gegenständen ausgeführt; es wurden dabei statt der Bilder kleine Gegenstände exponiert. Die Resultate sind nicht eindeutig ausgefallen: bei dem einen dauerte der Benennungsakt bei Gegenständen länger als bei Bildern, bei anderen war es umgekehrt. Im allgemeinen waren die Reaktionszeiten nicht sehr verschieden.

Es wäre wohl eine dankbare Aufgabe, eine Untersuchung anzustellen, ob ein Gegenstand oder die reine Abbildung rascher erkannt bezw. benannt wird. Allerdings brauchte man dazu naturgetreue Abbildungen, damit durch die technischen Ausführungen keine Fehler entstehen. Bei der Ausführung dieser Versuche mit dem Hempelschen Expositionsapparate fragt es sich, ob die Gegenstände, die ja im Spiegel erblickt werden, wirklich als natürliche Gegenstände wirken, oder nicht vielmehr einer naturgetreuen Abbildung gleichzusetzen sind.

Wenn wir von den Gegenständen und Farben absehen, bei denen die Resultate zu schwankend sind, so finden wir bis jetzt bei sämtlichen Personen die längsten Reaktionszeiten bei den Reaktionsversuchen mit Bildern, während die kürzesten Zeiten in 16 von 18 Fällen zur Benennung von Zahlen gebraucht werden. Zwei Personen brauchten weniger Zeit zur Erkennung von Worten als von Zahlen. Möglicherweise sind die beiden Ausnahmefälle auf die geringe Versuchszahl bei den Zahlenversuchen zurückzuführen. Vergleicht man jedoch bei jeder Person die Reaktionszeiten für Buchstaben und Wörter, so findet man unter 19 Personen mit normaler psychischer Beschaffenheit 14, die Worte rascher benennen wie Buchstaben, und fünf, bei denen sich die Reaktionszeiten umgekehrt verhalten. Normalerweise scheinen also die Reaktionszeiten für Benennen von Wörtern die kürzeren zu sein. Woher kommt nun dieser Unterschied, der übrigens schon lange bekannt ist? Das nächstliegende ist es, anzunehmen, daß die Personen, bei denen Buchstabenreaktion < Wortreaktion ist, im zusammenhängenden Lesen nicht so geübt sind, wie es gewöhnlich der Fall zu sein pflegt, so daß nicht das Wortbild von ihnen erfaßt werden kann, sondern buchstabierend gelesen werden muß. In der Tat scheint die Erklärung für die hier vorliegenden Fälle recht gut zu passen, denn von den fünf Personen sind drei Schüler von 11 und 13 Jahren. Eine ist eine Gärtnerin von 21 Jahren, die sich mit Lesen wohl nicht viel befaßt hat, während die fünfte Versuchsperson ein Schlosser von 24 Jahren ist, über dessen Fähigkeiten mir leider nichts Näheres bekannt ist.

Folgende Übersicht gibt noch eine Zusammenstellung der normalen Reaktionszeiten:

Buchstaben	zwischen	600 und 900	σ,
Zahlen	„	500 und 800	σ,
Wörter	„	500 und 1000	σ,
Bilder	„	700 und 1200	σ.

Die oberen Grenzen machen auf Genauigkeit keinen Anspruch. Und bei Werten, die hart an dieser Grenze liegen, ist es unter Umständen schwer zu sagen, ob man sie schon als verlängert betrachten kann bezw. ob man einer konstatierten geringen Verlängerung irgendwelche Bedeutung beilegen darf.

Die Reaktionszeiten der Psychisch-Kranken im Vergleich mit denen der Normalen.

Als krankhafte Veränderung der Reaktionszeiten kommt vor allem ihre Verlängerung in Betracht, in zweiter Linie dann noch die Vergrößerung der Streuung. Natürlich ist es ganz unmöglich zu sagen: bei dem und dem Zeitpunkt fangen die pathologischen Verlängerungen an: vielmehr finden sich breite Übergangszonen, vor allem durch individuelle Anlagen bedingt, die durchaus nicht pathologisch zu sein brauchen.

Der leichteren Übersicht halber gebe ich zuerst ein Verzeichnis des gesamten Krankenmaterials in alphabetischer Reihenfolge. Jeder Kranke wird mit den Anfangsbuchstaben seines Namens bezeichnet und erhält eine Nummer, die er stets trägt, während die gesunden Versuchspersonen vor ihrem Namen Buchstaben führen. Außerdem füge ich den Kranken, die aus dem Krankenmaterial in Wiesloch stammen, ein (W) zu.

1.	(W) K. A.,	22 Jahre,	Ausläufer. Imbezillität und Hebephrenie.
2.	Frau M. Bau.,	29 „	Mechanikersfrau. Psychogene Depression.
3.	(W) H. Ba.,	27 „	Taglöhner. Starke Imbezillität.
4.	(W) M. B.,	35 „	„ Dementia paranoides.
5.	W. Be.,	22 „	Wagnergeselle. Epilepsie (Demenz).
6.	Frau M. Be.,	45 „	Taglöhnersfrau. Paranoia chronica.
7.	(W) J. Bi.,	39 „	Landwirt. Dementia paranoid.
8.	P. Bl.,	38 „	Schuhmacher. Larvierte Epilepsie mit Intoleranz für Alkohol.
9.	(W) A. Bl.,	41 „	Kaufmann. Paranoia chronica.
10.	W. Bl.,	36 „	Straßenwärter. Alkoholismus (Epileptoid.).
11.	Frau E. Bo.,	65 „	Metzgersfrau. Melancholie (Senium).
12.	Frl. K. Bo.,	49 „	Privatin. Imbezillität.
13.	(W) P. Da.,	55 „	Schuhmacher. Progr. Paralyse (starke Verblödung).
14.	H. De.,	20 „	Baugewerkschüler. Dementia praecox.
15.	(W) N. D.,	58 „	Landwirt. Katatonie.
16	G. Dr.,	34 „	Kaufmann. Progr. Paralyse.
17.	Frl. E. Eb.,	56 „	Privatin. Hysterie (Schwachsinn).

18.	F. Eg.,	24 Jahre,	Schweizer. Epilepsie.
19.	J. Fi.,	43 ..	Schuhmacher. Alkoholismus.
20.	(W) A. Fu.,	58 ..	Mechaniker Paranoia chronica.
21.	H. Fu.,	21 ..	Bauernsohn. Epilepsie.
22.	(W) H. F.,	37 ..	Fabrikarbeiter. Idiotie.
23.	(W) J. G.,	67 ..	Handelsmann. Manie (zirkul. Psych.).
24.	(W) P. Ga.,	32 ..	Kaufmann (hat einjährig gedient. Dementia praecox.
25.	Frl. L. Ge.,	46 ..	Hausdame. Psychogene Depression.
26.	(W) B. Gn.,	33 ..	Taglöhner. Epilepsie.
27.	Frl. K. He.,	56 ..	Verwirrtheit mit kataton. Symptomen z. Zt. im Ablauf.
28.	H. H.,	47 ..	Landwirt. Period. Depression mit kataton. Zügen.
29.	K. He.,	25 ..	Kupferschmied. Dementia paranoid.
30.	(W) Frl. S. He.,	20 ..	Bäckerstochter. Dementia praecox.
31.	B. J.,	44 ..	Kaufmann. Progress. Paralyse.
32.	Frau M. Jo.,	46 ..	Dementia paranoid.
33.	N. J.,	21 ..	Landwirt. Dementia praecox.
34.	(W) K. Ka.,	71 ..	Kaufmann. Paranoia chron.
35.	J. K.,	31 ..	Arbeiter. Imbezillität.
36.	(W) A. Ke.,	49 ..	Schuhmacher. Dementia paranoid.
37.	J. Ki.,	61 ..	Landwirt. Period. Verwirrtheit mit kataton. Zügen.
38.	(W) E. Ko.,	36 ..	Goldschmied. Degenerat. Psychose, z. Zt. halluzinat. Erregungszustand.
39.	(W) K. Ko.,	48 ..	Taglöhner. Melancholie (präsenile).
40.	W. Kr.,	49 ..	Gerichtsaktuar. Period. Depression.
41.	(W) A. L.,	29 ..	Schriftsetzer. Paranoia halluzin.
42.	Frl. J. La.,	15 ..	Schreinerstochter. Imbezillität (angeb. Lues).
43.	Frl. A. Li.,	31 ..	Dienstmädchen. Dementia praecox.
44.	J. Li.,	65 ..	Landwirt. Period. Manie.
45.	(W) Fr. K. Lö.,	37 ..	Taglöhnersfrau. Sekundäre Demenz (starke Hemmung und Gedächtnisschwäche).
46.	W. Lo.,	37 ..	Schreiner. Epileptoid. ev. Paralyse.
47.	(W) P. Ma.,	57 ..	Tüncher. Dementia paranoid.
48.	H. Ma.,	25 ..	Hilfsweichensteller. Psychogenie.
49.	A. Ma.,	38 ..	Stukkateur. Depression auf neurasthen. Grund.
50.	Frl. M. Mi.,	26 ..	Imbezillität und Psychogenie.
51.	(W) Frl. J. Op.,	30 ..	Kaufmannstochter. Dementia praecox.
52.	(W) Frl. M. O.,	52 ..	Dienstmädchen. Imbezillität.
53.	(W) T. Ra.,	48 ..	Bauer. Katatonie.
54.	C. Ra.,	27 ..	Taglöhner. Epileptoide Geistesschwäche.
55.	K. Re.,	34 ..	Landwirtsfrau. Psychogene Depression.
56.	Frau M. Ri.,	39 ..	Wagnersfrau. Dementia praecox.
57.	(W) F. Ri.,	51 ..	Fabrikarbeiter. Traumat. Neurose und Alkoholismus chron.
58.	(W) Frau L. R.,	43 ..	Bäuerin. Paranoia chron. (halluzin.).
59.	K. Rü.,	20 ..	Schreiber. Katatonie.
60.	Frl. B. Ru.,	20 ..	Katatonie.
61.	(W) Frau V. Sa.,	36 ..	Manie (zirkul. Psych.).
62.	Frl. G. Sch.,	21 ..	Depression mit Zügen von Demenz.

63. Frau Sch., 62 Jahre, Psychogene Geistesstörung.
64. B. Schm., 62 „ Moralischer Schwachsinn.
65. (W) Frl. A. Schn., 22 „ Taglöhnerin. Imbezillität.
66. (W) K. Scho., 42 „ Bäckermeister. Progr. Paralyse (starke Verblödung).
67. W. Schw., 30 „ Bierbrauer. Epilepsie.
68. G. Schwz., 26 „ Maler. Larvierte Epilepsie.
69. (W) Fr. M. Se., 57 „ Bäuerin. Manie (zirkul. Psychose).
70. J. Sp., 70 „ Schuster. Senile Demenz (Arteriosklerose).
71. (W) Frl. H. Ste., 31 „ Kaufmannstochter. Dementia praecox.
72. (W) H. Stx., 22 „ Kaufmann (6 Jahre auf Gymnasium). Dementia praecox. Starke Verblödung.
73. Frl. E. Sto., 17 „ Multiple Sklerose (und Psychogenie).
74. Frl. A. Str., 14 „ Psychogenie.
75. (W) P. V., 63 „ Schuhmacher. Paranoia halluzin.
76. (W) K. Wa., 56 „ Landwirt. Hypomanie.
77. Frl. M. Wa., 44 „ Melancholie (Klimakterium).
78. (W) Frau M. We., 62 „ Demenz (Endzustand einer zirkul. Psychose).
79. (W) L. W., 51 „ Hausierer. Manie.
80. (W) K. Z., 35 „ Landwirtstochter. Idiotie bei zerebral. Kinderlähmung.

I. Buchstaben.

Ordnet man die Versuchspersonen — psychisch Normale wie Pathologische — nach der Länge ihrer Reaktionszeiten[1]) für Buchstaben, so ergibt sich folgende Reihenfolge: die normalen Versuchspersonen werden mit **N** bezeichnet: bei den Kranken ist die Diagnose angegeben: die Zahl nebenan bezeichnet die Gruppe der maximalen Häufung.

Max. Häufg.		Max. Häufg.
500—600	a) Sch., N.	701—800
	b) W., N.	
	c) Frl. E., N.	
	d) Wa., N.	
601—700	e) Se., N.	
	f) Hu., N.	
	10. W. Bl., larvierte Epilepsie, Intoleranz für Alkoholika	
	g) R., N.	
	h) J., N.	
	18. F. Eg., Epilepsie	
	12. Frl. K. Bo., Imbezillität mit manischen Zügen	
701—800	8. P. Bl., Alkoholismus Epileptoid	
	41. (W) A. L., Paranoia	
	i) St., N.	801—900
	k) Frl. Sch., N. (Kind)	
	7. (W) J. Bi., Dementia paranoid.	
	6. Frau M. Be., Paranoia	
	27. Frl. K. He., Verwirrtheit mit kataton. Sympt. (Ablauf)	
	l) K., N. (Kind)	
	m) Sch., N. (Kind)	
	n) Frl. R., N. (Kind)	
	17. Frl. E. Eb., Hysterie (Schwachsinn)	
	19. J. Fi., Alkoholismus	
	49. A. Ma., Depression auf neurasthenischer Basis	
	o) Frl. Ja., N.	
	28. H. H., Depression	
	p) L., N. (Kind)	
	q) Fl., N. (Kind)	

[1]) Die Ordnung wurde nach den S. 21 f. aufgestellten Prinzipien vorgenommen.

	Max. Häufg.
36. (W) A. Ke., Dementia paranoid.	801—1000
74. Frl. A. Str. (Kind), Psychogenie	
3. (W) H. Ba., Imbezillität	
4. (W) M. B., Dementia paranoid.	
67. (W) F. Ri., traumat. Neurose und Alkoholismus	
x) We., N. (körperlich krank	
34. (W) K. Ka., Paranoia chron.	
25. Frl. L. Ge., psychog. Depression	
47. (W) P. Ma., Dem. paranoid.	
75. (W) P. V., Paranoia	
40. W. Kr., period. Depressionen	
38. (W) E. Ko., degenerat. Psychose z. Zt. halluzin. Erregungszustand	
2. Fr. M. Bau., psychog. Depression	
54. C. Ra., epilept. Geistesschwäche	
35. J. K., Imbezillität	
42. Frl. J. L., Imbezillität	
72. (W) H. St., Dementia praecox	
21. H. Fu., Epilepsie	
76. (W) K. Wa., Hypomanie	
62. Frl. G. Sch., Depression mit Zügen von Demenz	
9. (W) A. Bl., Paranoia	1001—1200
20. (W) A. Fu., Paranoia	
46. W. Lo., Epileptoid	
73. Frl. E. Sto., multiple Sklerose und Psychogenie	
30. (W) S. He., Dementia praecox	
55. Frau K. Re., psychogene Depression	
22. (W) H. F., Idiotie	
68. G. Schwz., larvierte Epilepsie	
66. (W) K. Scho., progr. Paralyse	
44. J. Li., period. Manie	
71. (W) Frl. H. Ste., Dem. praecox	
48. H. Ma., Psychogenie	
16. G. Dr., progress. Paralyse	
5. W. Be., Epilepsie	
26. (W) B. Gn., Epilepsie	
50. Frl. M. Mi., Imbezillität und Psychogenie	1201—1400
43. Frl. A. Li., Dementia praecox	
24. (W) P. Ga., Dementia praecox	
11. Fr. E. Bo., Melancholie (Senium) s) D., N.	
65. (W) Frl. A. Schn., Imbezillität	
58. (W) Frau L. R., Paranoia	
52. (W) Frl. M. O., Imbezillität	
13. (W) P. Da., progr. Paralyse	
31. B. J., progr. Paralyse	
37. J. Ki., period. Verwirrtheit mit kataton. Zügen	
63. Frau Sch., psychogene Geistesstörung	
23. J. G., Manie	
69. (W) Frau M. Se., Manie	
1. (W) K. A., Imbezillität und Dem. praecox	1401—1600
14. H. De., Dementia praecox	
33. N. J., Dementia praecox	
61. (W) Fr. V. Sa., Manie	
29. K. He., Dementia paranoid.	
39. (W) K. Ko., Melancholie	1601—1800
51. (W) Frl. J. Op., Dem. praecox	
32. Fr. M. Jo., Dem. paranoid.	
15. (W) N. D., Katatonie	
59. K. Rü., Katatonie	
64. B. Schm. (Kind), moral. Schwachsinn	ohne max. Häufung.
45. (W) Fr. K. Lö., sekund. Demenz	
70. J. Sp., Dem. senilis (2,8 Sek.)	
78. (W) Fr. M. We., Demenz	
77. Frl. M. Wa., Melancholie 3,0	
53. (W) T. Ra., Katatonie	
60. Frl. B. Ru., Katatonie	

Man sieht, wie im Anfang die normalen Versuchspersonen sich häufen: je länger aber die Reaktionszeiten werden, desto mehr verschwinden sie. Etwa vom 20. Kranken an beginnt eine Übergangsgruppe mit leichter Verlängerung der Reaktionszeiten, die man aber durchaus noch nicht als pathologisch aufzufassen braucht: von Nr. 50 an (Frl. M. Mi.) kann man die hohen Werte aber sicher für pathologisch halten, obgleich hierzu auch noch der scheinbar geistig gesunde D. gehört. Wie sich die Krankheitsarten auf die Gruppen verteilen, geht

aus der Zusammenstellung hervor. In der ersten Gruppe sind außer Gesunden vor allem Psychisch-Nervöse zu finden: Epileptoide, Hysterische, Neurasthenische, Alkoholisten, ferner vor allem Paranoiker. In der Übergangsgruppe sind auch noch Paranoiker vorhanden, ferner Dementia paranoides und Epilepsie. Imbezille verteilen sich ziemlich gleichmäßig in beiden Gruppen. Am Ende der zweiten Gruppe beginnen Paralytiker und Hebephrene aufzutreten, die mit Manischen und Melancholischen zusammen den Hauptteil der 3. Gruppe ausmachen. Die weitaus längsten Reaktionszeiten finden wir am Ende der 3. Gruppe bei senilen Störungen, sowie vor allem bei der Katatonie.

II. Zahlen.

Im großen und ganzen dasselbe Bild findet man bei den Zahlen. Da jedoch infolge der geringen Anzahl der ausgeführten Versuche die Resultate undeutlich waren, und die Ordnung der Werte nach der Größe sich nur schwer bewerkstelligen ließ, so verzichte ich auf eine nähere Darstellung.

III. Wörter.

Bei den Wörtern ist gegenüber den vorigen Versuchsreihen insofern ein Unterschied vorhanden, als sich die normalen Versuchspersonen mehr nach der Höhe zu verteilen, während im allgemeinen die Reihenfolge ungefähr dieselbe bleibt:

	Max. Häufg.
a) Sch., N.	501—600
c) Frl. E., N.	
b) W., N.	
d) Wa., N.	
f) Hu., N.	
h) J., N.	
g) R., N.	601—700
e) Se., N.	
18. F. Eg., Epilepsie	
12. Frl. K. Bo., Imbezillität	
k) Frl. Sch. (Kind), N.	
10. W. Bl., Alkoholismus (Epileptoides Leiden)	
8. P. Bl., larvierte Epilepsie und Intoleranz	
l) K. (Kind), N.	
41. (W) H. L., Paranoia	701—800
p) L. (Kind), N.	
6. Frau M. Be., Paranoia	
7. W. Bi., Dementia paranoides	
25. Frl. L. Ge., psychogene Depression	
2. Frau M. Bau., psychogene Depression	

	Max. Häufg.
3. (W) H. Ba., Imbezillität	701—800
27. Frl. K. He., Verwirrtheit mit kataton. Zügen (Ablauf)	
4. (W) M. B., Dementia paranoid.	
19. J. Fi., Alkoholismus	
49. A. Ma., neurasthen. Depression	
54. C. Ra., epileptoide Geistesschw.	
28. H. H., period. Depressionen (neurasthen.)?	
i) St., N.	801—900
74. Frl. A. Str., Psychogenie	
17. Frl. E. Eb., Psychogenie und Schwachsinn	
m) Sch. (Kind), N.	
48. H. Ma., Psychogenie	
x) We., N.	
o) Ja., N.	
p) Fl. (Kind), N.	
35. J. K., Imbezillität	
34. (W) K. Ka., Paranoia	901—1000
36. (W) A. Ke., Dementia paranoid.	
38. (W) E. Ko., degenerative Psychose, z. Zt. halluzin. Erregung	
72. (W) H. St., Dementia praecox	

	Max. Häufg.
75. (W) P. V., Paranoia halluzin.	901—1000
30. (W) Frl. S. He., Dem. praecox	
57. (W) F. Ri., traumat. Neurose und Alkoholismus chron.	
16. G. Dr., progress. Paralyse	
37. Frl. E. Sto., multiple Sklerose und Psychogenie	
47. (W) P. Ma., Dementia paranoides	
20. A. Fu., Paranoia	
44. J. Li., periodische Manie	801—1000
66. (W) K. Scho., progress. Paralyse	1001—1200
71. (W) Frl. H. Ste., Dem. praecox	
9. (W) A. Bl., Paranoia n) Frl. R. (Kind), N.	
52. (W) Frl. M. O., Imbezillität	
76. (W) K. Wa., Hypomanie	
23. (W) J. G., Manie	
1. (W) K. A., Imbezillität u. Dem. praecox	
55. K. Re., psychogene Depression	
31. B. J., progress. Paralyse	
46. W. Lo., Epileptoid.	
21. H. Fu., Epilepsie	
11. Frau E. Bo., Melancholie (Senium)	
62. Frl. G. Sch., Depression mit Zügen von Demenz s) D., N.	
40. W. Kr., period. Depression	
42. Frl. J. La., Imbezillität (angeb. Lues)	
51. (W) Frl. J. Op., Dem. praecox	
22. (W) H. F., Idiotie	
24. (W) P. Ga., Dementia praecox	1001—1200 u. 1201—1400

	Max. Häufg.
61. (W) Frl. V. Sa., Manie	1201—1400
65. (W) Frl. A. Schn., Imbezillität	
33. N. J., Dementia praecox	
58. (W) Frau L. R., Paranoia	
68. G. Schwz., larvierte Epilepsie	
5. W. Be., Epilepsie (Demenz)	
13. (W) P. Da., progress. Paralyse	
14. H. De., Dementia praecox	
50. Frl. M. Mi., Imbezillität und Psychogenie	1201—1600
26. B. Gn., Epilepsie	1201—1400 und 1601—1800
29. K. He., Dementia paranoid.	1401—1600
69. (W) Frau M. Se., Manie	
45. (W) Frau K. Lö., sekundäre Demenz	
63. Frau Sch., psychogene Geistesstörung	
59. K. Rü., Katatonie	
32. Frau M. Jo., Dementia paranoid.	1601—1800
39. (W) K. Ko., Melancholie (präsenile)	1601—1800
78. (W) Frau M. We., Demenz (Endzustand einer zirkul. Psychose	1801—2000
15. (W) N. D., Katatonie	
37. J. K., period. Verwirrtheit mit kataton. Zügen	
53. (W) T. Ra., Katatonie, ohne deutliche maxim. Häufung.	
77. Frl. M. Wa., Melancholie, ohne deutliche maxim. Häufung.	
70. J. Sp., senile Demenz (Arteriosklerose)	2600—2800
60. Frl. B. Ru., Katatonie	?

IV. Bilder.

Auch die Bilderversuche ändern die Reihenfolge im wesentlichen nicht, nur sieht man beim Betrachten der Zusammenstellung sofort, daß etwa 10 Versuchspersonen fehlen, es sind dies vor allem die senilen Störungen und Katatonie. Fälle, bei denen eine maximale Häufung nicht zu erzielen war: es fanden sich vielmehr bei diesen derartige Streuungen, daß auch die Berechnung des arithmetischen Mittels ohne den geringsten Wert erschien.

	Maximale Häufung
a) Sch., N.	601—700
c) Frl. E., N.	"
b) W., N.	701—800
n) H., N.	"

	Maximale Häufung
e) Se, N.	701—800
d) Wa, N.	„
v) R., N.	801—900
18. F. Eg., Epilepsie	„
l) K. (Kind), N.	801—1000
f) Hu. N.	„
49. A. Ma., neurasthen. Depression	„
g) R., N.	„
41. A. L., Paranoia	„
12. Frl. K. Bo., Imbezillität	801—1000
7. (W) J. Bi., Dementia paranoid.	„
t) Be., N.	„
r) Str., N.	„
19. J. Fi., Alkoholismus	„
q) Fl. (Kind)	„
x) We., (N.)	„
20. (W) A. Fu., Paranoia	„
k) Frl. Sch. (Kind), N.	801—1000 und 1001—1200
h) J., N.	1001—1200
25. Frl. L. Ge., psychogene Depression	„
2. Frau M. Bau., psychogene Depression	„
27. Frl. K. He., Verwirrtheit mit kataton. Zügen	„
75. (W) P. V., Paranoia	„
p) L. (Kind) N.	„
4. (W) M. B., Dementia paranoid.	„
36. (W) A. Ke., Dementia paranoid.	„
17. Frl. E. Eb, Psychogenie und Schwachsinn	„
6. Frau M. Be., Paranoia	„
m) Sch. (Kind), N.	„
34. (W) K. Ka., Paranoia	„
74. Frl. A. Str., Psychogenie	„
10. W. Bl., Alkoholismus (Epileptoid)	„
38. (W) E. Ko., degenerative Psychose, z. Zt. halluzin. Erregung	„
o) Frl. Ja., N.	„
57. (W) F. Ri., traumat. Neurose und Alkoholismus chron.	„
9. (W) A. Bl., Paranoia	1001—1200 und 1201—1400
22. (W) H. F., Idiotie	1001—1200
11. Frau E. Bo., Melancholie (Senium)	„
i) St., N.	1201—1400
1. (W) K. A., Imbezillität und Dem. praecox	„
58. (W) Frau L. R., Paranoia	„
76. (W) K. Wa., Hypomanie	„
16. G. Dr., progress. Paralyse	„
52. (W) Frl. M. O., Imbezillität	„
47. (W) P. Ma, Dementia paranoides	„
43. Frl. A. Li., Dementia praecox	„
72. (W) H. St., Dementia praecox	„

	Maximale Häufung
35. J. K., Imbezillität	1201—1600
3. (W) H. Ba., Imbezillität	1201—1400
	und 1601—1800
68. G. Schwz., larvierte Epilepsie	1401—1600
8. P. Bl., larvierte Epilepsie	„
54. C. Ra., epileptoide Geistesschwäche	„
30. (W) Frl. S. He., Dementia praecox	„
73. Frl. E. Sto., multiple Sklerose u. Psychogenie	„
n) R. (Kind), N.	1401—1600
	und 1601—1800
55. Frau K. Re., psychogene Depression	1401—1600
s) D., N.	1401—1600, 1601—1800
	und 1801—2000
64. B. Schm. (Kind), moralischer Schwachsinn	1401—1600
80. (W) K. Z., Idiotie bei zerebral. Kinderlähmung	„
65. (W) Frl. A. Schn., Imbezillität	1401—1600
	und 1601—1800
66. (W) K. Scho., progress. Paralyse	1401—1600
24. (W) P. Ga., Dementia praecox	1401—1600
13. (W) P. Da., progress. Paralyse	1601—1800
46. W. Lo., Epileptoid	1601—1800
	und 1801—2000
71. (W) H. Ste., Dementia praecox	1601—1800
29. K. He., Dementia paranoides	1601—1800, 1801—2000
	und 2001—2200
67. W. Schw., Epilepsie	1601—1800
42. Frl. J. La., Imbezillität (angeborene Lues)	„
50. Frl. M. Mi., Imbezillität und Psychogenie	1801—2000
33. N. J., Dementia praecox	„
39. (W) K. Ko., Melancholie (präsenile)	„
77. Frl. M. Wa., Melancholie (Klimakterium)	„
31. B. J., progress. Paralyse	1801—2000
	und 2001—2200
40. W. Kr., period. Depressionen	1801—2000
23. (W) J. G., Manie	2001—2200
26. (W) B. Gn., Epilepsie	„
45. (W) K. Lö., sekundäre Demenz	„
56. Frau M. Ri., Dementia praecox	2401—2600
32. Frau M. Jo., Dementia paranoides	2401—2600
	und 2601—2800
51. (W) Frl. J. Op., Dementia praecox	2801—3000
62. Frl. G. Sch., Depression mit Zügen von Demenz	3001—3200.

Verhältnis der Reaktionszeiten bei den verschiedenen Arten von optischen Reizen.

Wie bei den Normalen ist auch bei den Geisteskranken die Reaktionszeit für Bilder gewöhnlich die längste. Die für die Zahlen ist in den meisten Fällen die kürzeste. Von Interesse ist es vielleicht zu untersuchen, in welchen Fällen die Reaktionszeiten für Buchstaben kürzer sind als für Wörter und wann das Umgekehrte der Fall ist.

Wortreaktionszeit = Buchstabenreaktionszeit in 3 Fällen,
Wortreaktionszeit < Buchstabenreaktionszeit in 48 Fällen,
Wortreaktionszeit > Buchstabenreaktionszeit in 20 Fällen.

Auch hier scheint es also das Gewöhnliche zu sein, wenn auf Worte rascher reagiert wird wie auf Buchstaben.[1]) In den meisten Fällen ist ferner:

wenn Wortreaktion < Buchstabenreaktion, die Streuung bei den Versuchen mit Buchstaben die größere,

wenn Wortreaktion > Buchstabenreaktion, die Streuung bei den Versuchen mit Worten die größere,

und zwar vor allen Dingen dann, wenn die Unterschiede zwischen den beiden Versuchsarten sehr markant sind.

Größe der Streuung.

Die höchsten Streuungen unter normalen Personen wurden bei dem Landmann D. gefunden und zwar vor allem bei den Bildversuchen, wobei die Differenz zwischen Maximum und Minimum 7136 σ betrug, während eine maximale Häufung der Werte in einer Gruppe nicht festgestellt werden konnte, was an sich schon ein Beweis für große Streuung der Werte ist. Als Maß für die Streuung diente, wie bereits erwähnt, die Differenz zwischen der längsten und kürzesten Reaktionszeit der betreffenden Versuchsperson, sowie der Vergleich zwischen Ort der maximalen Häufung und dem arithmetischen Mittel. Enorm große Streuungen, die bei allen Versuchsreihen wiederkehrten, hatten: sämtliche Katatoniker oder auch solche mit ausgeprägten katatonischen Zügen, sowie die schweren Demenzformen: besonders war dies der Fall bei Senilen und einem schweren Epileptiker. Bei einer großen Anzahl von Kranken sind nur bei den Bildreaktionen große Streuungen zu beobachten, während sie bei den Wörtern und Buchstaben fehlen. Es ist dies der Fall bei einem Melancholiker, drei Manischen, zwei Idioten, drei Imbezillen, fünf Psychisch-Nervösen (zwei Epileptoid., ein traumat. Neurose, zwei Hysterische), zwei Epileptikern, einem Dementia paranoid., einer Paranoia[2]) und vier Demenzformen. Nur bei einem leicht imbezillen Kinde von 15 Jahren waren bei Wort- und Bildreaktionen starke Streuungen vorhanden, während sie bei Buchstaben fehlten. Dagegen kam es häufig vor, daß bei den Buchstaben- und Bildreaktionen starke Streuungen auftraten, während die Wortreaktionen frei davon waren. Hierher gehören: zwei Melancholische, zwei Manische, eine Imbezille, ein Epileptoid., ein Epileptiker, drei Hebephrene und drei Paralytiker. Die Reaktionszeiten der übrigen Kranken

[1]) Und zwar ist hier ebenso wie bei den Gesunden das Verhältnis etwa 2 : 1.

[2]) Es liegt nahe, anzunehmen, daß bei dem betr. Paranoiker die Streuung durch senile Veränderungen hervorgerufen ist, da derselbe 71 Jahre alt war.

waren nicht von größeren Streuungen begleitet, natürlich ist es auch hier schwer, eine Grenze zu finden. Von Bedeutung scheinen nur die überall vorhandenen deutlich ausgeprägten Streuungen zu sein, wie sie in der ersten Gruppe erwähnt wurden, während die nur teilweise vorhandenen Streuungen wohl mehr zufälliger Art sind.

Zusammenfassung der Resultate des allgemeinen Teils.

Wie aus den vorhergegangenen Tabellen ersichtlich, ist es unmöglich, aus der Größe der Reaktionszeiten und dem Vergleich der Versuchsresultate ganz sichere Schlüsse auf ein bestimmtes Krankheitsbild zu ziehen; man sieht, daß selbst geistig scheinbar gesunde Personen unter Umständen viel längere Reaktionszeiten haben können als schwer Geisteskranke. Auch lassen sich nicht natürliche engere Gruppen bilden.

Im allgemeinen die kürzesten Reaktionen finden wir bei erwachsenen Gesunden bes. der gebildeten Klassen, eine mittlere Gruppe bilden die Kinder, psychisch Nervöse, Paranoiker sowie leichte Formen geistiger Störung. Je länger dann die Reaktionszeiten werden, um so mehr häufen sich die schweren Demenzformen und Depressionszustände.

2. Spezielle Untersuchung.

Dankbarer als die Methode, von den Reaktionszeiten auf psych. Besonderheiten der Personen zu schließen, dürfte der umgekehrte Weg sein, nämlich von dem Versuchsmaterial auszugehen, es in die klinisch gegebenen Gruppen einzuteilen und zu untersuchen, ob in den einzelnen Gruppen ein Typus von Reaktionszeiten vorherrscht.

I. Gruppe der Gesunden (vgl. Tabelle I—V[1]).

Wie der Vergleich mit den Reaktionszeiten der Geisteskranken gezeigt hat, reagieren Gesunde im allgemeinen rascher als psychisch Abnorme, besonders als solche mit den schwereren Formen von Störung.

Die Reaktionszeiten der Erwachsenen sind mit sehr wenig Ausnahmen kürzer als die der Kinder. Innerhalb der Gruppe der Erwachsenen zeichnen sich die Angehörigen der gebildeten Kreise durch kurze Reaktionszeiten aus, ohne daß jedoch eine scharfe Grenze dabei zu ziehen ist. Psychologisch lassen sich diese Unterschiede aus der mehr oder weniger großen Fähigkeit, die Aufmerksamkeit zu konzentrieren, die z. T. sicher von dem Bildungsgang abhängig ist, leicht erklären. Diese Erklärung würde auch für die längeren Reaktionszeiten der Kinder zutreffen, die leicht abzulenken sind und deren Willensspannung noch der Ausbildung harrt. Die Versuche von

[1]) Tabellen in der Gießener Klinik, vergl. Schlußbemerkung.

Ranschburg und Balint [1]) haben ferner ergeben, daß die Reaktionszeiten von Greisen länger sind als die junger Leute.

Ob die Intelligenz der Versuchspersonen auf die Dauer der Reaktion irgendwelchen Einfluß hat, ist schwer nachzuweisen, da eine objektive Methode für Intelligenzprüfungen nicht existiert, jedoch glaube ich, daß die Reaktionszeiten der Versuchsperson D. wohl infolge mangelnder Intelligenz, die bei demselben allgemein anerkannt war, derartig verlängert wurden.

II. Gruppe der Psychisch-Nervösen.

a) Psychogene Störungen. (Vergl. Tabelle VI und VII.)

Da unter dem Begriff der psychogenen oder hysterischen Zustände z. T. sehr verschiedene psychische Störungen zusammengefaßt werden, werden wir sehr einheitliche Resultate nicht zu erwarten haben. Da ferner die Verstandestätigkeit, die Auffassung, die Bildung von Vorstellungen und Begriffen bei diesen Kranken nicht zu leiden pflegen, sondern vielmehr häufig eine gewisse geistige Regsamkeit besteht, werden sich die Reaktionszeiten nicht viel von denen der Gesunden unterscheiden. Verlängernd könnte auf die Reaktionszeiten die meist bestehende leichte Ablenkbarkeit oder Willensschwäche einwirken.

Zunächst zwei Fälle von Psychogenie ohne Depression und Geistesschwäche:

48 H. Ma., Hilfsweichensteller, 25 Jahre, leidet an Kopfschmerzen seit einem Ohnmachtsanfall beim Militär. Körperlich: Nystagmus, Pupillenreaktion ↑. Hippus bdsts., Würgreflex, Kniephänomene gesteigert, rechts manchmal Patellarklonus, Beklopfen des Hinterkopfes schmerzhaft. Psychisch geweckter, strebsamer Mensch von guter Intelligenz.

	Maximale Häufung	Streuung
Reaktionszeiten für Buchstaben	1001—1200 σ	1500 σ
„ „ Wörter	801— 900 σ	973 σ
„ „ Bilder (nicht ausgeführt).		

Reaktionszeit für Buchstaben länger als für Wörter.

74. Frl. A. Str., 14 Jahre. Seit dem 12. Jahre typische hysterische Anfälle z. T. in Verbindung mit Menses. Psychisch geweckt, intelligent, lebhaft. Schleimhautreflexe herabgesetzt, ebenso Sehnenreflexe an oberen Extremitäten. Kniephänomene bdsts. lebhaft. Vasomotorische Erregbarkeit. Typische Hyperalgesie. Druckempfindlichkeit am Leib.

	Maximale Häufung	Streuung
Reaktionszeiten für Buchstaben	801—900	973
„ „ Wörter	801—1000	3100
„ „ Bilder	1001—1200	7500

Reaktionszeit für Buchstaben ungefähr gleich der für Wörter.

Während die Reaktionszeiten von 74. A. Str. durchaus nichts Auffallendes zeigen, vielmehr sehr gut zu denen der anderen etwa gleichaltrigen Kinder passen (vergl. auch die Tabellen im allgemeinen

[1]) Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie, LVII, 1900.

Teil), sind die Zeiten von 18. II. Ma. für Buchstaben merkwürdig lang ohne daß ein Grund hierfür anzugeben wäre. Patient erhielt zur Zeit der Untersuchung täglich 3 g Brom, das nach Löwald die Auffassung erschwert, während Aeh[1]) findet, daß Brom keinen Einfluß auf die Auffassungsfähigkeit ausübt, vielmehr allenfalls eine Erschwerung der Auffassung infolge gemütlicher Erregung beseitigen kann.

b) Psychogene Zustände mit Depression oder mit Geistesschwäche.

2. Frau M. Bau., 29 Jahre. Seit ersten Menses Angstanfälle, nach erster Entbindung Nervenanfall, Anästhesie, Herzklopfen, hypochondrische Wahnideen, Kniephänomene bdsts. sehr gesteigert (psychogene Vor-Reaktion, ebenso Achillessehnenreflex. Psychisch: labil. Angstgefühl, subjektive Schwerbesinnlichkeit und Gedankenleere, dürftige Schulkenntnisse, leichte Ermüdung.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	3029
Wörter	701—800	2088
Bilder	1001—1200	4461

Buchstaben > Wörter.

17. Frl. E. Eb., 56 Jahre. Früher Lues, lebte eine Zeit als Prostituierte. Häufig gereizt und empfindlich, Herzbeschwerden, labil, mit kleinen Liebhabereien, Blumenzucht etc., beschäftigt. Gedächtnis und Schulkenntnisse mäßig. Schwachsinn mit Hysterie (event. beginnende Paralyse?).

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	701—800	1782
Wörter	801—900	1114
Bilder	1001—1200	1601

Buchstaben < Wörter.

25. Frl. L. G., 46 Jahre, Hausdame. Totale Abulie und Apathie, orientiert aber zerstreut und gehemmt. Schulkenntnisse leidlich. Rechnen richtig aber langsam. Sehnenreflexe an unteren Extremitäten stark gesteigert. Glykosurie. Klimakterium. Differentialdiagnostisch käme noch ein beginnender Demenzprozeß in Frage.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	799
Wörter	701—800	616
Bilder	1001—1200	1765

Buchstaben > Wörter.

55. Frau K. Re., 34 Jahre, Bauersfrau. Seit Suizid ihres Vaters verschlossen, schlaflos, verweigerte Nahrungsaufnahme. Suizidtendenz. Schulkenntnisse erhalten. Bei Fragen nach ihrer trüben Stimmung ausweichende Antworten.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1200	3400
Wörter	1001—1200	1400
Bilder	1401—1600	4002

Buchstaben > Wörter.

63. Frau Sch., Landmanns-Witwe, 63 Jahre. Sieben Anfälle von psychogener Geistesstörung meist nach Causa externa, große Unruhe, Angst, Suizidversuche, Andeutung von Astasie und Abasie, Negativismen: Verunreinigungen

[1]) Kraepelins Arbeiten I, 489.

in katatonischer Art. Iterativerscheinungen, Krankheitseinsicht; orientiert, rechnet richtig aber langsam.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1201—1400	2292
Wörter	1401—1600	4166
Bilder	Maximale Häufung nicht ausgeprägt, etwa 1801—2000, Streuung 6000. 15 Fehler.	

Buchstaben < Wörter.

Die Reaktionszeiten von 2. M. Bau., 17. E. Eb. und 25. L. Ge. sind ihrer Länge nach durchaus normal, nur sind bei 2. M. Bau. die Streuungen etwas groß, was vielleicht auf Rechnung der leichten Ermüdbarkeit zu setzen ist, die Patientin auch während der Versuche äußerte. Eine differentialdiagnostische Entscheidung zu fällen, ob es sich möglicherweise bei 17. E. Eb. um beginnende Paralyse, oder bei 25. L. Ge. um einen Demenzprozeß handeln könne, ist aus den Reaktionszeiten nicht möglich, da sie nirgends vom normalen Typus wesentlich abweichen.

Bei 55. K. Re. und 63. Sch. ist jedoch eine deutliche Verlängerung der Reaktionszeit zu beobachten, die wohl durch die starke Depression der beiden Patientinnen bedingt sein kann. Bei 63. Sch. mag wohl auch das vorgerückte Alter (63 Jahre) seinen Einfluß geltend machen.

c) Epileptoide. (Vergl. Tabelle VII und VIII.)

Die epileptoiden Charaktere bilden eine Art Übergangsgruppe zwischen Psychisch-Nervösen und den eigentlich Geisteskranken.

Eine gewisse Ähnlichkeit der Reaktionszeiten haben folgende zwei epileptoide Alkoholiker:

8. P. Bl., Schuhmacher, 38 Jahre. Intoleranz für Alkoholika. 17 mal wegen Delikte im Rausch bestraft. Schulkenntnisse gut, orientiert. Gedächtnislücken für Geschehnisse vor Aufnahme. Es sollen früher epileptiforme Anfälle im Anschluß an Alkoholexzesse aufgetreten sein.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	701—800	882
Wörter	601—700	732
Bilder	1401—1600	6909

Buchstaben > Wörter.

10. W. Bl., Straßenwärter, 36 Jahre. In der Schule schlecht gelernt, seit Jahren Alkoholiker, dadurch Intoleranz. Wutparoxysmen. Aggressiv gegen Frau und Kind; auch ohne Alkohol sehr erregbar.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	601—700	1959	
Wörter	601—700	792	
Bilder	1001—1200	2785	5 Fehler

Buchstaben < Wörter.

Beide Patienten zeigen für Buchstaben und Wörter äußerst kurze Reaktionszeiten, die für Bilder dagegen sind lang; besonders fällt dies bei 8. P. Bl. auf, während die von 10. W. Bl. noch in den Bereich

des Normalen fallen, und nur im Verhältnis zu den kurzen Buchstaben- und Wortreaktionen etwas lang erscheinen.

Ganz ähnlich verhalten sich die Reaktionszeiten bei 54. C. Ra., Taglöhner, 27 Jahre, epileptoide Geistesschwäche, reizbar, aggressiv. Schwankende Leistungsfähigkeit.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—900	5933
Wörter	601—800	1175
Bilder	1401—1600	4378

Buchstaben > Wörter.

Auch hier normale Reaktionszeiten für Lesen von Buchstaben und Wörtern, für Benennung von Bildern träge Reaktionen. Auffallend ist ferner die hohe Streuung bei den Versuchen mit Buchstaben.

68. G. Schwr., Maler, 26 Jahre. Fleißiger Arbeiter, verschlossen. Grundlose Verstimmungen seit einem Sturze vom Gerüst, Hitze im Kopf. Drei Sittlichkeitsverbrechen, wofür zum Teil totale, zum Teil partielle Amnesie besteht.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1200	1404
Wörter	1201—1400	756
Bilder	1401—1600	2060

Buchstaben < Wörter.

46. W. Lo., Schreiner, 37 Jahre. Guter Schüler, Unteroffizier, wegen Diebstahl degradiert, Schreiner. Infektion ulcus molle. Plötzliche auffallende Unruhe, Größenideen. Urteilsschwäche. Plötzlicher Anfall von Bewußtlosigkeit. Fleißiger Arbeiter, gibt rasche sichere Antworten. Differentialdiagnostisch kommt beginnende Paralyse in Betracht.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1200	1348
Wörter	1001—1200	560
Bilder	1601—2000	5269

Buchstaben < Wörter.

68. G. Schwr. und 46. W. Lo. zeigen deutlich verlangsamte Reaktionen mit meist geringen Streuungen. Während bei dem ersteren schon ohne Zeitmessung eine gewisse Langsamkeit des Urteils auffällt, antwortet 46. W. Lo. auf Fragen sonst sehr sicher und rasch, so daß die bei der systematischen Untersuchung erhaltenen langen Reaktionszeiten unsere Verwunderung erregen müssen. Ob man wohl deshalb sich in der Diagnose der Paralyse zuneigen darf?

Anschließend an diese Gruppen möchte ich die Reaktionszeiten zweier Alkoholiker noch folgen lassen, die jedoch vom normalen Typus nichts Abweichendes aufweisen, allenfalls könnte man die Streuungen zum Teil als verlängert bezeichnen.

57. (W) F. Ri., 51 Jahre, Fabrikarbeiter. Traumat. Neurose und Alkoholismus chronicus.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	3000
Wörter	801—1000	1400
Bilder	1001—1200	5800

Buchstaben = Wörter.

19. J. Fi., 43 Jahre, Schuhmacher, intoleranter Alkoholiker, ohne psych. Abnormitäten.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	2500
Wörter	601—800	1107
Bilder	901—1000	3357

Buchstaben > Wörter.

III. Gruppe der eigentlichen Geisteskranken.

a) Epileptische Geistesstörung. (Vergl. Tabelle IX.)

Über das Verhalten einfacher psychischer Reaktionen in epileptischen Verstimmungen existiert bereits eine Arbeit von Groß[1]), der drei Epileptiker während des Anfalles und in anfallsfreier Zeit untersuchte; er fand für einfache Reaktionen eine deutliche Verlängerung in den Verstimmungsperioden. Die Resultate für die übrigen Reaktionsarten waren nicht sehr ausgesprochen. In zwei Fällen konnte er eine Auffassungsstörung, im dritten Falle eine Willenshemmung finden.

Zunächst soll hier untersucht werden, ob die Reaktionszeiten von Epileptikern in anfallsfreier Zeit vom normalen Typus abweichen.

18. F. Eg., 24 Jahre, Schweizer. Seit 5 Jahren epileptische Anfälle bisweilen von tobsüchtiger Erregung begleitet, in anfallsfreier Zeit, wie bei der Untersuchung, gut orientiert, psychisch normal. Letzter Anfall liegt 25 Tage zurück; erhält kein Brom.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	601—700	1945
Wörter	601—700	718

Buchstaben > Wörter.

Bei den Bildern ist eine eindeutige maximale Häufung nicht zustande gekommen, ich lasse daher die ganze Tabelle folgen:

601—800	801—1000	1001—1200	1201—1400	1401—1600	1801—2000
12	11	8	12	2	2

2001—2200	2201—2400	2401—2600	
	1		etc.

Das arithmetische Mittel, das hier vielleicht am Platze ist, beträgt 1231 σ, die Streuung 2746.

26. (W.) B. Gn., 33 Jahre, Taglöhner. Letzter Anfall 12 Tage vor den Versuchen, erhält täglich zweimal 3 g Brom. Epileptische Demenz.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1200	11400
Wörter	1201—1400 u. 1601—1800	1400
Bilder	2001—2200	12600

Buchstaben < Wörter.

[1]) Kraepelin, Psychol. Arbeiten, III, 385.

5. W. Be., Wagnergeselle, 22 Jahre. Nach den Anfällen Dämmerzustände mit religiösen Ideen. Untersuchungen fallen in anfallsfreie Zeit (17 Tage vorher letzter Anfall). Stimmung heiter euphorisch. 1–3 g Brom täglich. Epileptische Demenz.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1200	15600
Wörter	1201—1400	3600

Buchstaben < Wörter.

Bildversuche waren 10 Tage früher gemacht worden, sie gaben folgende Reaktionszeiten:

	Maximale Häufung	Streuung
Bilder	2201—2400	12200

Die beiden letzten Patienten zeigen eine auffallende Ähnlichkeit in Größe der Reaktionszeiten und Streuung. Auch ist bei beiden das Verhältnis von Buchstaben- und Wortreaktionen das gleiche: bei beiden Buchstaben < Wörter. Gegenüber 18. F. Eg., der normal reagiert, zeigen sie eine merkliche Verlängerung der Reaktionszeiten, ebenso eine beträchtliche Vergrößerung der Streuung. Von ursächlicher Bedeutung dürfte wohl hier die Demenz der beiden letztgenannten sein, die dem Patienten 18. F. G. fehlt.

Von Interesse sind die Reaktionen der folgenden Patienten.

21. H. Fu., Bauernsohn, 21 Jahre. Seit seinem 7. Jahre häufig Krampfanfälle, kam in der Schule langsam vorwärts, bald reizbar, eigensinnig, jähzornig, bald wieder lenksam. Erhält dreimal 2 g Brom täglich. Seit einem Jahr häufig Dämmerzustände mit Erregung. Bei der ersten psychophysischen Untersuchung mit Bildern reagierte er ungemein langsam, die kürzeste Reaktionszeit war 3400 σ = 3,4 Sekunden, weitere 11 Reaktionen dauerten weniger als zehn Sekunden, 10 lagen in dem Bereich von 10 bis 20 Sekunden, die Differenz zwischen längster und kürzester Reaktion betrug 36,6 Sekunden. Bildete man Gruppen von 2 Sekunden (= 2000 σ statt sonst 200 σ), so war eine maximale Häufung von 5 Versuchen zwischen 4 und 5 Sekunden zu erreichen. Dabei kamen ungemein häufig Verkennungen auch der einfachsten Bilder vor, und Verwechslungen mit Gegenständen, mit denen nicht die geringste Ähnlichkeit vorlag. Patient benannte von 32 Bildern 20 falsch. Einige Stunden darauf hatte Patient einen sehr schweren epileptischen Anfall, dessen Vorboten wohl die minderwertigen Resultate verschuldet hatten.

Etwa drei Wochen später hatte ich Gelegenheit, den Patienten in anfallsfreier Zeit zu untersuchen, wobei jede Erinnerung an die ersten Versuche geschwunden war, und zwar mit folgendem Resultat:

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	801—1000	7112	7 Fehler
Wörter	1001—1200	7416	

Buchstaben < Wörter.

Bilder	1801—2000	35000	17 Fehler.

Während die Reaktionszeiten für Buchstaben und Wörter über den Rahmen des Normalen nur wenig hinausgehen, zeigen die Bildversuche eine beträchtliche Verlängerung und sind auch qualitativ minderwertig, da 17 Fehler vorhanden sind. Die Streuung ist auch

bei den ersten Reaktionsarten groß, wird aber bei den Bildern um fast das Fünffache übertroffen.

Bei den untersuchten Epileptikern mit Ausnahme von 18. F. Eg. fällt auf, daß sie zur Erkennung von Bildern eine unverhältnismäßig viel längere Zeit brauchen, als den Reaktionszeiten für Buchstaben und Wörter entspricht, die nur wenig länger als normal sind. Aber auch bei 18. F. Eg. (S. 49) deutet die eigentümlich doppelte maximale Häufung vielleicht auf einen größeren Wert für die Reaktionszeiten der Bilder. Dasselbe eigentümliche Verhalten zeigen auch die Epileptoiden S. P. Bl., 10. W. Bl., 54. C. Ra. und 46. W. Lo. (S. 47/48), die auf Buchstaben und Wörter prompt und mit Ausnahme von 46. W. Lo. vollkommen normal reagieren, während die Reaktion auf Bilder sichtlich erschwert erscheint. Besonders in die Augen springend ist diese Erscheinung bei S. P. Bl., der seiner klinischen Beschaffenheit nach hart an der Grenze zwischen epileptoider Neurose und epileptischer Geistesstörung steht.

Die Streuung ist bei den Epileptikern mit Ausnahme wieder von 18. F. Eg. überall groß, z. T. sehr groß. Am kleinsten jeweils für Wörter, welch' letztere Tatsache übrigens den normalen Verhältnissen entspricht. Die Streuung der Epileptoiden dagegen ist groß nur für die Bildversuche, in einem Fall auch für Buchstaben (54. C. Ra.).

Während bei der Betrachtung des gesamten Materials zwei Drittel der Fälle zur Benennung der Buchstaben länger braucht als zum Lesen der Worte, ist bei Epileptoiden und Epileptikern gerade das umgekehrte Verhältnis: Unter 9 Personen sind die Reaktionszeiten für Buchstaben länger als die für Wörter bei:

8. P. Bl.
54. C. Ra. } = 3,
18. F. Eg.

für Buchstaben kürzer als die für Wörter bei:

10. W. Bl.
68. G. Schwr.
46. W. Lo.
26. (W.) B. Gn. } = 6.
5. W. Be.
21. H. Fu.

Merkwürdig ist, daß 18. F. Eg., der bei anderen Vergleichen mit den übrigen Epileptikern schon Abweichungen zeigte, der einzige Epileptiker ist, der auch hierin nicht mit den anderen übereinstimmt.[1])

[1]) Nachträglich erfahre ich noch, daß in dem Krankheitsbild von 18. F. Eg. viele Züge für Hysterie sprechen, so daß das oben geschilderte, vom Typus abweichende Verhalten des Patienten in der psychogenen Ursache des Leidens vielleicht seinen Grund finden könnte. Nicht zutreffen jedoch würde diese Erklärung für den Fall, daß es sich hier um eine reine Koinzidenz von Hysterie und Epilepsie handeln sollte.

Zum Schlusse noch ein weiterer Fall von Epilepsie, bei dem ich nur Bildversuche anstellen konnte.

67. W. Schw., Bierbrauer, 30 Jahre. Als Kind Chorea, später Potus, nach Entlassung vom Militär erste Anfälle. Aufgeregt und reizbar besonders unter Alkoholeinwirkung. Rückgang der geistigen Leistungen. Erhält z. Z. Brom. Zwei Tage vor der Untersuchung schwerer Anfall; kurz nach der Untersuchung trat noch ein leichter Anfall auf.

	Maximale Häufung	Streuung
Bilder	1601—1800	2600

Reaktionszeiten sind deutlich verlängert. Leider war eine weitere Untersuchung wegen Transferierung des Pat. nicht möglich.

b) Depressionszustände. (Vergl. Tabelle X und XI.)

77. Frl. M. Wa., 44 Jahre. Seit einem Jahre ängstliche Ideen, Suicidversuch, Versündigungsideen, stumpf, ablulisch, traurig, erregt; zeitlich desorientiert. Schulkenntnisse höchst mangelhaft. Melancholie des Rückbildungsalters.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	2800—3000	10800
Wörter	2800—3200	4400
Bilder	1800—2000	9000

Buchstaben < Wörter.

11. Frau E. Bo., 65 Jahre, Metzgersfrau. Seit 5 Jahren depressive Erregung. Verarmungs- und Versündigungsideen. Suizidversuche, Gedächtnisschwäche, orientiert, rechnet richtig aber langsam. Senile Depression.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1001—1400	5998	6 Fehler
Wörter	1001—1200	2466	
Bilder	1001—1200	7052	7 Fehler

Buchstaben > Wörter.

40. W. Kr., Gerichtsaktuar, 49 Jahre. Seit längerer Zeit häufig deprimiert. Seit einem Jahr Verschlimmerung. Suizidversuch, mißtrauisch, ängstliche Sinnestäuschungen im Gehörs- und Gesichtssinn. Ratlose Unruhe. Periodische Depressionen.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	4400
Wörter	1001—1200	1800

Buchstaben < Wörter.

Versuche mit Bildern wurden etwas früher ausgeführt zu einer Zeit, als Patient sich in einem schwereren Depressionszustande befand:

	Maximale Häufung	Streuung
Bilder	1801—2000	16600

39. (W) K. Ko., 48 Jahre, Taglöhner. Präsenile Melancholie, depressiv, weinerlich, weint während der ganzen Untersuchung.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1601—1800	9000
Wörter	1601—1800	2400
Bilder	1801—2000	16200

Sämtliche Patienten zeigen Verlängerung der Reaktionszeiten, die sogar recht beträchtlich ist (ausgenommen die Versuche mit Buchstaben von 40. W. Kr. und Bilder bei 11. E. Bo.), und starke Streu-

ungen. Auffallend ist, daß 77. M. Wa. und 11. E. Bo. auf Bilder rascher reagieren als auf Buchstaben und Wörter, eine Tatsache, die sich wohl durch mangelnde Übung im Lesen bei beiden Patientinnen erklären läßt.

Einen weiteren Depressionszustand zeigt

62. Frl. G. Sch., Depression. 3 Suizidversuche; fast täglich einige Stunden ängstlich erregt. Depressive Wahn- und Versündigungsideen. Differentialdiagnostisch käme primäre Demenz in Betracht.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	2200
Wörter	1001—1200	1000
Bilder	3001—3900	16000

Buchstaben < Wörter.

Hier fällt sofort der bei den Epileptikern festgestellte Typus ins Auge: Reaktionszeiten für Buchstaben und Wörter relativ kurz, die für Bilder im Vergleich dazu sehr verlängert.

Im Gegensatz dazu seien noch zwei Depressionszustände auf neurasthenischer Basis erwähnt, die eigentlich in das Kapitel der Psychisch-Nervösen gehören, aber als Gegenstück zu den zuerst erwähnten fünf Depressiven sehr charakteristisch sind.

49. A. Ma., Stuckateur, 38 Jahre. Periodische Depressionen, aufgeregt, reizbar, Phobien, Lebensüberdruß.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	701—800	2701
Wörter	701—800	882
Bilder	801—1000	1802

Buchstaben > Wörter.

28. H. He., Landwirt, 47 Jahre. Schwächegefühl, trübe Gedanken, Kopfschmerzen, Verstimmung, Suizidgedanken, reizbar, orientiert.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	701—800	1229
Wörter	701—800	435

Buchstaben > Wörter.

Bildversuche konnten leider nicht ausgeführt werden, da Patient nicht zur Fortsetzung der Versuche zu bewegen war.

Wie man sieht, weisen die beiden Nervös-Depressiven vollkommen normale Reaktionszeiten und geringe Streuungen auf, obwohl besonders 28. H. He. in einem schweren Depressionszustand sich befand.

c) Manie. (Vergl. Tabelle XI und XII.)

Bei manischen Kranken, besonders bei Ideenflüchtigen wäre eine Verkürzung der Reaktionszeit denkbar. Marie Walitzkaja hat in der Tat bei Manischen Verkürzungen der Assoziationszeit bis auf die Hälfte, ja bis auf ein Drittel der gewöhnlichen Dauer erhalten.[1]) Diesem Befund widersprechen jedoch andere Untersuchungen, die in

[1]) Kraepelin, Lehrbuch I, 230.

der Kraepelinschen Klinik von Aschaffenburg ausgeführt wurden. Ebenso stellt Liepmann[1]) fest, daß mit der Beschleunigung des Vorstellungsverlaufs nicht eine Verkürzung der Assoziationszeit verknüpft ist. Auch bei meinen Benennungsversuchen war keine Beschleunigung des Reaktionsvorgangs nachzuweisen, vielmehr traten recht bedeutende Verlangsamungen auf.

Nur wenig verlängerte Reaktionen zeigte ein hypomanischer Kranker.

76. (W) K. Wa., Landwirt, 58 Jahre, Hypomanie.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	1400
Wörter	1001—1200	1400
Bilder	1201—1400	6000

Buchstaben < Wörter.

44. J. Li., Landwirt, 65 Jahre. Periodische Manie, erregt aber sehr gutwillig.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1001—1200	4472	5 Fehler
Wörter	801—1000	1117	
Bilder: max. Häufg.			
nicht eindeut., etwa:	1601—2000	19213	9 Fehler

Buchstaben > Wörter.

23. (W) J. G., Handelsmann, 67 Jahre. Zirkuläre Psychose z. Zt. Manie, aufgeregt.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1201—1400	2400	
Wörter	1001—1200	1000	
Bilder	1801—2200	7200	7 Fehler

Buchstaben > Wörter.

69. (W) Frau M. Se., Bäuerin, 57 Jahre. Zirkuläre Psychose z. Zt. Manie. Knüpft häufig assoziative Bemerkungen an die gesehenen Objekte.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1201—1600	2400	6 Fehler
Wörter	1401—1600	3000	
Bilder	1801—2000	6000	6 Fehler

Buchstaben < Wörter.

61. (W) Frl. V. Sa., 36 Jahre. Zirkuläre Psychose z. Zt. Manie.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1401—1600	6200	6 Fehler
Wörter	1201—1400	1200	
Bilder	1801—2200	6400	5 Fehler

Buchstaben > Wörter.

Während die Reaktionszeiten der Hypomanischen 76. (W) K. Wa. gleichmäßig etwas verlängert sind, zeigen 44. J. Li. und 23. (W) J. G. unter Wachsen der Streuung eine Erhöhung der Reaktionszeiten für Bilder, eine Erscheinung, die bereits bei den Epileptikern auffiel, sich aber in diesem Falle von jenen dadurch unterscheidet, daß hier keine

[1]) Liepmann, Über Ideenflucht. Halle, 1904.

ausgeprägte maximale Häufung auftritt, vielmehr, um eine solche zu erhalten, einige Gruppen zusammengefaßt werden müssen. Gleichmäßige deutliche Verlängerung zeigen die Patientinnen 69. (W) M. Se. und 61. (W) V. Sa.

Einheitliche Resultate sind bei den Manischen nicht zu erwarten, da bei ihnen wesentlich die Unfähigkeit der Aufmerksamkeitsspannung und ihre leichte Ablenkbarkeit verlängernd einwirkt, Faktoren, die der wechselnden Stimmung entsprechend beständig in ihrer Wirksamkeit schwanken.

Auffällig sind die vielen Fehler, die wohl häufig durch Ideenassoziationen bedingt sind. So wird k statt g gelesen, ch statt h, Z statt C usw. Noch auffälliger ist dies bei den Bildern. Statt Schmetterling oder Maikäfer wird mit Fledermaus reagiert, statt Fingerhut mit Zylinder, statt Apfel mit Birne etc. Gar nicht tritt diese Erscheinung auf beim Lesen von Worten, hierbei scheinen die Ablenkungen und die Aufmerksamkeitsschwankungen auch bei Manischen am geringsten zu sein, was die kleinen Streuungen und die geringe Fehlerzahl, wie sie auch bei den Manischen vorliegt, beweist.

d) Angeborene Schwachsinnsformen. (Idiotie und Imbezillität.)

Vergl. Tabelle XII bis XV.

In gewissen Gegensatz zu den Manischen sind die Idioten und Schwachsinnigen zu setzen, während dort die Kranken leicht durch zahlreich auftauchende Vorstellungen und Eindrücke abgelenkt werden, bleibt hier in vielen Fällen infolge der Gedankenarmut der Schwachsinnigen die Aufmerksamkeit auf ein einmal gefaßtes Gebiet gerichtet. Allerdings wirkt verlängernd auf die Reaktionszeiten die geistige Trägheit dieser Kranken ein.

22. (W) H. F., Fabrikarbeiter, 37 Jahre. Idiotie, liest sehr schlecht, erfaßt beim Lesen nicht das Wortbild, sondern liest buchstabierend, häufiges Verlesen, da ihm auch die Buchstaben nicht ganz geläufig sind.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1001—1200	3400	8 Fehler
Wörter	1001—1200	4600	7 „
Bilder	1001—1200	6200	9 „

Buchstaben < Wörter.

80. (W) Frl. K. Z., Bauerntochter, 35 Jahre. Idiotie bei zerebraler Kinderlähmung, kann nicht lesen und schreiben.

	Maximale Häufung	Streuung	
Bilder	1401—1600	5200	4 Fehler

Die Reaktionszeiten sind, wenn man bedenkt, daß es sich um geistig sehr tief stehende Kranke handelt, verhältnismäßig nicht lang.

12. Frl. K. Bo., 49 Jahre, Privatin. Imbezill., gute Bildung, aber Schulkenntnisse gering. Zusammenhanglose Ideen. Kritikmangel, Stimmungswechsel, z. Zt. kindische Euphorie.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	601—700	1883
Wörter	601—700	448
Bilder	801—1000	1222

Buchstaben > Wörter.

35. J. K., Arbeiter, 31 Jahre. Imbezill.. Schulkenntnisse gering.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	801—1000	2304	7 Fehler
Wörter	801—900	1204	
Bilder	1201—1600	5800	

Buchstaben < Wörter.

3. (W) H. Ba, Taglöhner, 27 Jahre. Starke Imbezillität.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	801—1000	2000	4 Fehler
Wörter	701—800	400	
Bilder	1201—1400 u. 1801 - 2000	6000	

Buchstaben > Wörter.

42. Frl. J. La., 15 Jahre, Schreinerstochter. Imbezill, hereditär luetisch.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	901—1000	1324
Wörter	1001—1200	5626
Bilder	1601—1800	5240

Buchstaben < Wörter.

52. (W) Frl. M. O., 28 Jahre, Dienstmädchen. Imbezill.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1201—1400	7000
Wörter	1001—1200	600
Bilder	1201—1400	6800

Buchstaben > Wörter.

1. (W) K. A., 22 Jahre. Imbezillität und Dementia praecox.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1401—1600	1800
Wörter	1001—1200	600
Bilder	1201—1400	1800

Buchstaben > Wörter.

65. (W) Frl. A. Schn., 22 Jahre, Tagelöhnerin. Imbezillität.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1201—1400	2200
Wörter	1201 -1400	1200
Bilder	1401—1800	23600

Buchstaben > Wörter.

50. Frl. M. Mi., 26 Jahre. Imbezillität und Hysterie. Schulkenntnisse, besonders Rechnen sehr gering.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1400	3400
Wörter	1201—1600	1800
Bilder	1801—2000	5600

Buchstaben < Wörter.

Die Reaktionszeiten der drei erstgenannten 12. K. Bo., 35. J. K und 3. (W) H. Ba. sind etwa normal (etwas lange Bildreaktionen bei 35. J. K. und 3. (W) H. Ba.). Die der nächsten vier 42. J. Sa., 52

M. O., 1. K. A. und 65. A. Schn. sind wenig, die von 50. M. Mi. etwas stärker verlängert: gleichwohl sind gerade 12. K. Bo. und 3. (W) H. Ba. in hohem Grade schwachsinnig. Ob vielleicht gerade bei 12. K. Bo. die ursprünglich genossene höhere Bildung ihren Einfluß geltend gemacht hat?

Dieser Gruppe anreihen möchte ich einen Fall von moralischem Schwachsinn:

64. B. Schn., 6½ Jahre, uneheliches Kind, begann mit 3 Jahren zu masturbieren, neigt sehr zur Unfolgsamkeit, Lügen und Diebereien. Geistig außerordentlich rege Aufmerksamkeit, ausgezeichneter Vorstellungsbestand, lernt gerade Lesen; da sie die großen Buchstaben noch nicht beherrscht, mußten diese und die Wörter bei der Untersuchung wegfallen.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1401—1800	4800
Bilder	1401—1600	11800

Da es mir an passendem Vergleichsmaterial fehlte, ist schwer zu sagen, ob die Reaktionszeiten für ein sechsjähriges Kind normal sind oder nicht.

Charakteristisch ist vielleicht, daß die Reaktionszeiten für Bilder kürzer sind als für Buchstaben, da ja das Kind erst lesen lernte und also für einfache Bilder eine Benennung eher bereit hatte als für Buchstaben.

Ferner gehört noch in die Gruppe der Imbezillen folgender Fall, bei dem es sich um eine degenerative Psychose handelt.

38. (W) E. Ko., Goldschmied, 36 Jahre. Gute Intelligenz, ethische Defekte, zur Zeit der Untersuchung liegt ein halluzinatorischer Erregungszustand vor.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	1600
Wörter	801—1000	1000
Bilder	1001—1200	3200

Buchstaben > Wörter.

Die Reaktionszeiten zeigen noch normale Länge und entsprechen etwa denen der Paranoiker (vergl. S. 62 ff.), mit deren Krankheitsbild der vorhandene Zustand des Patienten symptomatisch einige Ähnlichkeit hat.

e) Primäre Demenz. (Vergl. Tabelle XVI und XVII.)

Unter dieser Gruppe sind die hebephrenen Formen der Dementia praecox zusammengefaßt. Bei den Reaktionen dieser Kranken ist fast durchgängig die maximale Häufung um eine Gruppe über die Normalwerte hinaufgerückt.

72. (W) H. St., 22 Jahre, Kaufmann. Starke Verblödung, war sechs Jahre auf Gymnasium.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	4800
Wörter	801—1000	600
Bilder	1201—1400	6000

Buchstaben > Wörter.

30. (W) Frl. S. He., 20 Jahre, Bäckerstochter.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1200	1800 7 Fehler
Wörter	801—1000	800
Bilder	1401—1600	2800

Buchstaben > Wörter.

In beiden Fällen sind die Wortreaktionen, bei 72. H. St. auch die Buchstabenreaktionen noch an der oberen Grenze des Normalen, während die Reaktionszeiten für Bilder schon etwas verlängert sind. Bei den übrigen Patienten dieser Gruppe finden wir überall leichte Verlängerung der Reaktionszeiten.

24. (W) P. Ga., Kaufmann (hat einjährig gedient).

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1200	6200
Wörter	1201—1400	1000
Bilder	1401—1600	8200

Buchstaben > Wörter.

43. Frl. A. Li., 31 Jahre, Dienstmädchen.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1400	2621
Versuche mit Wörtern ergab infolge Versuchsfehler Ungenauigkeiten		
Bilder	1201—1400	4701

71. (W) Frl. H. Ste., Kaufmannstochter, 31 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1200	2800
Wörter	1001—1200	1000
Bilder	1601—1800	4000

Buchstaben > Wörter.

14. H. De., ehem. Baugewerkschüler, manieähnliche Erregung.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1401—1600	4375
Wörter	1201—1400	2022

Buchstaben > Wörter.

51. (W) Frl. J. Op., Kaufmannstochter, 30 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1801—2000	17200
Wörter	1001—1200	3200
Bilder	1801—2200 und 2601—3000	12200

Buchstaben > Wörter.

33. N. J., Landwirt, 21 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1401—1600	8000
Wörter	1201—1400	2000
Bilder	1801—2000	19000

Buchstaben > Bilder.

56. Frau M. Ri., Wagnersfrau, 39 Jahre. Inkohärente Reden, abschweifend, neigt zu Scherzen und bizarren Einfällen. Fügt den exponierten Bildern meist

Eigenschaftsworte hinzu oder versieht sie mit Bemerkungen aus ihren Erlebnissen (Unfähigkeit zur Ausbildung allgemeiner Begriffe). Dabei beschreibt sie richtig mitunter Einzelheiten in Farbe und Zeichnung, die normalerweise kaum bemerkt werden.

	Maximale Häufung	Streuung
Bilder	2400—2600	6000

Bei jedem Kranken dieser Gruppe sind die Reaktionszeiten für Buchstaben länger als die für Wörter. Die auf Seite 34 erwähnte Theorie als richtig vorausgesetzt, müßten demnach alle diese Kranke so gut lesen können, daß sie nicht buchstabierend das Wort zusammenzusetzen brauchen, sondern das Gesamtbild des zu lesenden Wortes als solches zu erfassen vermögen. Es würde sich diese Erscheinung sehr gut mit der stets beobachteten Tatsache decken, daß bei der Dementia praecox die Schulkenntnisse, mithin auch die Lesefähigkeit, auch bei starker Verblödung im übrigen haften bleiben. Ähnliche Resultate wie hier — leicht verlängerte Reaktionszeiten — fand auch Reis[1]) bei seinen Versuchen mit 7 Hebephrenen.

f) Katatonie. (Vergl. Tabelle XVIII und XIX.)

Im schweren katatonischen Stupor sind Reaktionsversuche natürlich ganz unmöglich[2]), da die Kranken gänzlich unzugänglich gegen jede äußere Einwirkung sind. In einigen Fällen, bei denen Reaktionen hervorgerufen werden konnten, habe ich die Versuche ausgeführt. Da hierbei die Verteilung der Reaktionszeiten äußerst charakteristisch ist, muß ich ganz besonders auf die vollständigen Tabellen hinweisen, die deutlich genug sprechen: sehr lange Reaktionszeiten (maximale Häufung bildet sich meist nicht) und enorm hohe Streuungen sind ein Zeichen für die Willenssperrung, wie sie für diese Kranken charakteristisch ist.

15. (W) N. D., 58 Jahre, Landwirt, Katatone Demenz.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1801—2000	8200	7 Fehler
Wörter	1801—2000	4000	
Bilder	1801—2000	24800	6 Fehler.

53. (W) T. Ra., Bauer, 48 Jahre, Katatone Demenz. Kann erst nach längerer Mühe zur Ausführung der Versuche gebracht werden, liest schlecht und fehlerhaft, buchstabiert die Worte zum Teil. Maximale Häufung nicht deutlich (vergl. Tabelle).

59. K. Rü., Schreiber, 20 Jahre, Dementia praecox mit Katatonie. Sonderbare Haltungen, Manieren, Negativismus, Stereotypien, geistige und besonders gemütliche Verblödung (vergl. Tabelle).

60. Frl. B. Ru., 20 Jahre, Katatonie: Katatonische Haltungen, Hemmungen, negativistische Symptome, ständig fortschreitende intellektuelle Schwäche, psychomotorische Parakinesen. Bei den Versuchen beobachtet man häufig, wie die Aus-

[1]) J. Reis, Einfache psychol. Versuche an Gesunden und Geisteskranken.

[2]) Dr. A. Gregor und Dr. A. Zaloziecki, Diagnose psych. Prozesse im Stupor, wo das Verhalten der Atmung bei Mangel an sprachlichen Reaktionen beobachtet wird.

sprache eines bereits angesetzten Wortes unter krampfhaftem Zusammenpressen der Lippen gehemmt wird.

Ein Fall symptomatischer Katatonie bei einem transitorischen Depressions- und Verwirrtheitszustand ist 37. J. Ki., s. Tabelle.

Der Kranke zeigt in seinen Reaktionen etwa dieselben Züge wie die übrigen Katatoniker, nur nicht ganz so ausgeprägt; so ist bei dem Buchstaben eine deutliche maximale Häufung vorhanden, ebenso bei den Wörtern.

Ebenfalls wahrscheinlich symptomatische Katatonie bei einem transitorischen Verwirrtheitszustand liegt bei 27. Frl. K. He. vor (vergl. Tabelle). Die Untersuchung fiel in die Zeit einer Remission und ergibt vollkommen normale Reaktionszeiten:

27. Frl. K. He., 56 Jahre, transitor. Verwirrtheit mit katatonischen Zügen: Paralogien, Stereotypien, Halluzinationen. Reagierte nicht auf Anreden, mußte gefüttert werden, stundenlanger Schnauzkrampf. Zur Zeit der Untersuchung sind diese Erscheinungen abgelaufen. Patientin ist psychisch geordnet, manchmal Kopfschmerz und Schwindel; in Betreff ihrer Krankheit Erinnerungslücken.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	701—800	2371
Wörter	701—800	945
Bilder	1001—1200	2761

Buchstaben > Wörter.

g) Spätformen der Demenz. (Vergl. Tabelle XIX.)

Unter dieser Gruppe fasse ich einige Demenzzustände zusammen, die weder dem Bilde des angeborenen noch des primären Schwachsinns entsprechen. Ich lasse sie auf die Katatonie folgen, obwohl sie ihrer klinischen Einteilung nach nicht dazu gehören, da die Reaktionen sich z. T. ähnlich denen der Katatoniker verhalten, vor allem ist dies der Fall bei

70. J. Sp., 70 Jahre, Schuster, senile Demenz bei starker Arteriosklerose, örtlich und zeitlich nicht orientiert, schwere Störung der Merkfähigkeit, vollkommene Interesselosigkeit, Depression; Reaktionen (vergl. Tabelle) entsprechen vollkommen denen der Katatoniker, nur daß die Ursache hier nicht die Willenssperrung ist, sondern die Erschwerung von Auffassung und Sprachvorstellung. Von den 54 gezeigten Bildern wurden nur 17 erkannt und erst nach sehr langer Zeit. Auch bei Versuchen mit wirklichen Gegenständen, die im Spiegel exponiert wurden, versagte er häufig, erkannte die Gegenstände aber merkwürdigerweise, wenn man sie ihm in die Hand gab.

Weniger ausgeprägt, aber noch deutlich vorhanden ist die große Streuung bei 78. (W) Frau M. We. Ihre Demenz bildet den Endzustand einer zirkulären Psychose. Auch zur Zeit hat sie einen maniakalischen Erregungszustand. Ihre Reaktionszeit für Wörter ist deutlich ausgeprägt und liegt bei 2200 σ, ist aber bedeutend verlängert.

Kleinere Reaktionszeiten und Streuungen zeigt

45. (W) Frau K. Lö., Taglöhnersfrau, 37 Jahre. Sekundäre Demenz, starke Hemmung und Gedächtnisschwäche. Diese Demenz bildet den Endzustand einer

degenerativen Psychose, die mit partiellem Schwachsinn und Erregungszuständen einherging.

h) Progressive Paralyse. (Vergl. Tabelle XX.)

Reis[1]) hat bei seinen Reaktionsversuchen mit Hebephrenen und Paralytikern für die letzteren die längsten Reaktionszeiten gefunden. Auch Kraepelin[2]) stellt eine bedeutende Verlängerung der psychischen Zeiten in der Paralyse fest. Ich konnte nur bei vier Paralytikern Versuche ausführen, die durchweg eine nicht sehr starke Verlängerung der Reaktionszeit zeigten.

16. G. Dr., Kaufmann, 34 Jahre, Progress. Paralyse mit epilept. Symptomen. Perseverationserscheinungen nicht mehr zur Zeit der Versuche).

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1001—1200	5800	4 Fehler
Wörter	901—1000	2200	noch normal!
Bilder	1201—1400	9400	4 Fehler

Buchstaben > Wörter.

Versuche mit Bildern wurden auch ausgeführt, als Patient beim Sprechen perseverierte: hier ergaben sich ähnliche Zeiten wie bei den Katatonikern:

3000—3500	3500—4000	4000—4500	4500—5000	—	9000—9500
1	1	-	2	—	1

9500—10000	10000—20000	über 20000
3	1	1

31. B. J., Kaufmann, 44 Jahre. Progressive Paralyse, leicht dement, häufig etwas benommen.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1201—1400	4861	
Wörter	1001—1200	1326	
Bilder	1800—2200	3336	8 Fehler

Buchstaben > Wörter.

66. (W) K. Scho., Bäckermeister, 42 Jahre. Progress. Paralyse. Starke Verblödung.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1200	5800
Wörter	1001—1200	400
Bilder	1401—1600	9000

Buchstaben > Wörter.

13. (W) P. Da., 55 Jahre, Schuhmacher. Progress. Paralyse. Starke Verblödung.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1201—1400	6200	7 Fehler
Wörter	1201—1400	2400	
Bilder	1601—1800	9000	7 Fehler

Buchstaben < Wörter.

[1]) Reis, Über einfache psychol. Versuche an Gesunden und Geisteskranken.
[2]) Lehrbuch, I, 230.

i) Paranoia. (Vergl. Tabelle XXI und XXII.)

34. (W) K. Ka., Kaufmann, 71 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	1000
Wörter	801—1000	1200
Bilder	1001—1200	8000

Buchstaben > Wörter.

41. (W) A. L., Schriftsetzer, 29 Jahre. Halluziniert stark während de Versuche.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	601—800	600
Wörter	601—800	400
Bilder	801—1000	2200

Buchstaben > Wörter.

75. (W) P. V., Schuhmacher, 63 Jahre. Halluziniert stark während de Versuche.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	1200
Wörter	801—1000	1600
Bilder	801—1200	4000

Buchstaben < Wörter.

6. Frau M. Be., Taglöhnersfrau, 45 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	701–800	1200 4 Fehler
Wörter	701—800	272
Bilder	1001—1200	2826 3 Fehler

Buchstaben > Wörter.

20. (W) A. Fu., Mechaniker, 58 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1200	2200 5 Fehler
Wörter	801—1000	2000
Bilder	801—1000	2400 3 Fehler

Buchstaben > Wörter.

9. (W) A. Bl., Kaufmann, 41 Jahre, intelligenter Mensch, der bei der psycho physischen Untersuchung außerordentlich aufgeregt war, da er offenbar sein geistige Gesundheit damit beweisen wollte.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1001—1200	600
Wörter	1001—1200	400
Bilder	1001—1400	1800

Buchstaben > Wörter.

Die fünf erstgenannten Paranoiker zeigen normale, allerdings meis an der oberen Grenze des Normalen stehende Reaktionszeiten. Be sonders auffällig ist dies bei 41. (W) A. L. und 75. (W) P. V., di beide während der Versuche stark halluzinierten und sich trotzden nicht ablenken ließen. Beim Zustandekommen der etwas verlängerte Werte von 9. (W) A. Bl. mag die Aufregung mitgespielt haben, jeden falls beweisen die sehr kleinen Streuungen eine rege Aufmerksamkei Bei allen finden wir nur geringe Differenzen zwischen Maximum un Minimum, ausgenommen bei den Bildversuchen von 34. (W) K. Ka

und 75. (W) P. V., wo das hohe Alter (71 bezw. 63 Jahre) seinen Einfluß ausgeübt haben mag.

In einem Fall von Paranoia finden wir dagegen verlängerte psychische Zeiten:

58. (W) Frau L. R., Paranoia chronica halluzin., Bäuerin, 43 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	1201—1400	2000
Wörter	1201—1400	2200
Bilder	1201—1400	2000

Buchstaben < Wörter.

Auch hier wird jedoch die Streuung nicht groß. Es liegt nahe bei dem übereinstimmenden Verhalten der ersten sechs Paranoiker, 58. (W) L. R. als eine Ausnahme von der Regel zu betrachten, wie wir ja auch bei gesunden Versuchspersonen unter Umständen Reaktionszeiten finden, die durchaus nicht dem normalen Typus entsprechen. (Vergl. die Reaktionen von D. im allgemeinen Teil Seite 29, 31 und 33.) Jedoch ist das Material etwas zu beschränkt, um diesen Befund als Tatsache hinstellen zu können.

k) Dementia paranoides. (Vergl. Tab. XXII und XXIII.)

Ganz ähnlich wie die Paranoiker verhalten sich die Kranken mit Dementia paranoides bei der psychophysischen Untersuchung.

4. (W) M. B., Taglöhner, 35 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	801—1000	2600	
Wörter	701—800	400	
Bilder	1001—1200	1800	3 Fehler

Buchstaben > Wörter.

47. (W) P. Ma., Tüncher, 57 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung
Buchstaben	801—1000	1000
Wörter	801—1000	1000
Bilder	1201—1400	6000

Buchstaben > Wörter.

7. (W) J. Bi., Landwirt, 39 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	701—800	1000	
Wörter	701—800	600	
Bilder	801—1000	6400	4 Fehler

Buchstaben > Wörter.

36. (W) A. Ke., Schuhmacher, 49 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	801—1000	1200	
Wörter	801—1000	400	
Bilder	1001—1200	4200	5 Fehler

Buchstaben > Wörter.

Nur die Bildreaktionen von 47. (W) P. Ma. gehen in ihrer Länge etwas über das Normale hinaus. Die Streuungen sind für die meisten Bildversuche größer als die der Paranoiker.

Ein ganz anderes Bild zeigen jedoch folgende beide Fälle von Dementia paranoides:

29. K. He., Kupferschmied, 25 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1401—1600	3069	6 Fehler
Wörter	1401—1600	1445	
Bilder	1601—2000	2485	4 Fehler

Buchstaben > Wörter.

32. Frau M. So., 46 Jahre.

	Maximale Häufung	Streuung	
Buchstaben	1801—2000	2600	3 Fehler
Wörter	1601—1800	2800	
Bilder	2401—2800	7400	

Buchstaben > Wörter.

Hier finden wir sehr lange Reaktionszeiten, die Streuungen sind jedoch besonders im Verhältnis zu der hohen maximalen Häufung nicht sehr groß. Für diesen auffallend großen Unterschied zwischen den beiden letztgenannten Patienten und den vorigen derselben Gruppe weiß ich keine Erklärung. Den Grund für den Unterschied in dem weiter vorgeschrittenen Grade von Verblödung der Patienten 29. K. He. und 32. M. Jo. zu suchen, könnte man wohl ins Auge fassen, jedoch sind auch die ersterwähnten schon stark verblödet. Es müssen hier also noch Faktoren mitspielen, deren Wirksamkeit auf die Reaktionszeiten uns unbekannt ist. Jedenfalls kann man aus diesem Resultat kein Charakteristikum für Dementia paranoides entnehmen.

Zusammenfassung.

Zum Schluß möchte ich noch kurz die Eigentümlichkeiten der Reaktionen, welche den einzelnen Krankheitsgruppen zukommen, kurz zusammenstellen:

Psychogenie: die Reaktionszeiten sind normal außer in zwei Fällen von Psychogenie, die mit Depressionszuständen einhergehen.

Epileptoide Leiden: die Reaktionszeiten für Buchstaben und Wörter sind normal, die für Bilder verlängert mit einer Ausnahme, wo die Zeiten durchgängig verlängert sind.

Epilepsie: Reaktionszeiten für Buchstaben und Wörter wenig, die für Bilder stark verlängert mit großen Streuungen: meist: Buchstaben < Wörter. Eine Ausnahme (Verdacht auf Hysterie).

Depression: lange Reaktionszeiten, große Streuungen.

Nervöse Depression: normale Zeiten.

Manie: 1 Fall von Hypomanie gleichmäßig wenig verlängerte Zeiten, alle Fälle von Manie etwas stärker verlangsamte Reaktionen viele Fehler.

Idiotie: ziemlich lange Reaktionszeiten.

Imbezillität: 1 Fall mit langer Dauer der Reaktionen. 7 Fälle mit normalen oder wenig verlängerten Reaktionszeiten.

Primäre Demenz: psychische Zeiten durchgängig etwas länger als normal. Immer Buchstaben > Wörter.

Katatonie: sehr lange Reaktionszeiten und sehr große Streuungen, meist ohne Zustandekommen einer maximalen Häufung. Viele Fehler. 1 Fall symptomatischer Katatonie: ähnlich, jedoch nicht so ausgeprägt. 1 Fall symptomatischer Katatonie im Ablauf: normal.

Spätformen der Demenz: lange Zeiten, große Streuungen, viele Fehler.

Progressive Paralyse: gleichmäßig verlängerte Zeiten.

Paranoia: mit einer Ausnahme kurze, normale Reaktionszeiten, überall geringe Streuungen.

Dementia paranoides: 4 Fälle normale Zeiten; 2 Fälle stark verlängerte Zeiten, kurze Streuungen außer bei den Bildversuchen.

Wenn auch manche der angeführten Gruppen deutlich charakteristische Reaktionszeiten aufweisen, so bedarf es doch noch mancher Untersuchung, um unumstößliche Resultate zu erhalten. Zu diesem Zwecke wäre es wohl nötig, von einer Krankheitsgattung 100 und mehr Fälle systematisch zu untersuchen. Ob freilich dabei der Erfolg ein besserer sein wird, ist nicht sicher, da manche Kranke heute so, morgen anders reagieren, so daß man bei einer wiederholten Untersuchung gänzlich verschiedene Werte bekommen kann. Es liegt dies zum Teil an den verschiedenen psychischen Ursachen, die auf die Reaktionszeiten verlängernd einwirken können, wie Verblödung, Interesselosigkeit, Hemmung der Auffassung und Aussprache, ferner Willensschwäche, Willenssperrung, Ablenkbarkeit und Aufmerksamkeitsschwankung. Es sind dies alles Faktoren, die bei demselben Kranken zu verschiedenen Zeiten ungleich stark ausgeprägt sein können, und die eine psychophysische Untersuchung bei Geisteskranken erschweren, ja in manchen Fällen ganz zu verhindern vermögen. Trotz dieser mannigfachen Schwierigkeiten verdient die Messung der Reaktionszeiten doch einen Platz unter den psychopathologischen Untersuchungsmethoden, da es jedenfalls notwendig ist, die Teilfunktionen, aus denen sich kompliziertere geistige Leistungen zusammensetzen, genauer zu studieren und ihr Verhalten bei Normalen und den verschiedenen Arten geistiger Abnormität zu kennen. Daß es bisher in vielen Fällen nicht möglich ist, aus der Untersuchung dieser einen Funktion allein sichere Schlüsse auf das Bestehen und die besondere Art der Krankheit zu machen, spricht durchaus nicht gegen den Wert der Methode. Schon jetzt wird in vielen Fällen eine Untersuchung dieser Reaktionen bei dem Vergleich mit den sonstigen Symptomen wesentliche Fingerzeige auch in diagnostischer Beziehung geben können.

Literaturverzeichnis.

Ach, Psychische Wirkung des Broms. Kraepelin, Psychol. Arbeiten, I.
Alexieff, Reaktionszeiten bei Durchgangsbeobachtungen. Wundt, Philosophische Studien, Bd XVI, 15.
Bergemann, Reaktion auf Schalleindrücke nach der Methode der Häufigkeitskurve. Wundt, Psychol. Arbeiten, I, 179.
Cattel, Über die Zeit der Erkennung und Benennung von Schriftproben Bildern und Farben. Wundt, Philosoph. Studien, II, 635.
Donders, Die Schnelligkeit psychophysischer Prozesse. Archiv für Anatomie und Physiologie, 1868.
Fricke, Über psychische Zeitmessung. Biologisches Zentralblatt, VIII, 673.
Gregor, Ein einfacher Apparat zur Exposition optischer Reize.
Gregor und Zaloziecki, Diagnose psychischer Prozesse im Stupor.
Grijns, Bestimmungen der einfachen Reaktionszeiten bei Europaern und Malaven. Archiv für Anatomie und Physiologie, 1902.
Groß, Verhalten einfacher psychischer Reaktionen in epileptischen Verstimmungen. Kraepelin, Psychologische Arbeiten, III.
Hackländer, Neue Apparate zur optischen Exposition. Klinik für psychische und nervöse Krankheiten, II, 3.
Hempel, Spiegelapparate zur Exposition optischer Reize. Zentralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie, XXIX, 243.
Klieneberger, Intelligenzprüfungen von Schülern und Studenten. Deutsche medizin. Wochenschrift, Bd. 33, Nr. 44, 1907.
Kraepelin, Über die Dauer einfacher psychischer Vorgänge. Biologisches Zentralblatt, I, 654.
— Die neueste Literatur auf dem Gebiete psychischer Zeitmessung. Biologisches Zentralblatt, III, 53.
— Über psychische Zeitmessung. Schmidts Jahrbücher, Bd. 196, p. 205, 1882.
— Der psychologische Versuch in der Psychiatrie. Psychol. Arbeiten, I.
— Beeinflussung psychischer Vorgänge durch einige Arzneien.
Lehmann, Lehrbuch der psychologischen Methodik.
Liepmann, Über Ideenflucht. Halle, 1904.
v. Leupoldt, Untersuchung von Unfallnervenkranken mit psychophysischen Methoden. Klinik für psychische und nervöse Krankheiten, III.
Löwald, Über die psychische Wirkung des Broms. Kraepelin, Psychologische Arbeiten, I, 489.
Ranschburg und Balint, Über quantitative und qualitative Veränderungen geistiger Vorgänge im hohen Greisenalter. Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie, Bd. 57.
Reis, Psychologische Versuche bei Gesunden und Geisteskranken. Kraepelin, Psychologische Arbeiten, II, 587.
Roemer, Zur Frage der psychischen Zeitmessungen bei Gesunden und Geisteskranken. Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, XII.
— Beiträge zur Bestimmung zusammengesetzter Reaktionszeiten. Kraepelin, Psychologische Arbeiten, I.
Sommer, Lehrbuch der psychopathologischen Untersuchungsmethoden.
— Die Messung der Zeit bei psychophysischen Versuchen. Asher und Spiro, Ergebnisse der Physiologie, 1903.
Weygandt, Die Forschungsrichtung der psychologischen Arbeiten Kraepelins. Zentralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie, N. F. XIV.
— Über Psychiatrie und experimentelle Psychologie in Deutschland. Münchener medizinische Wochenschrift, Bd. 50, Nr. 45.
Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie.

Die zu der Arbeit gehörenden umfangreichen Tabellen über die Versuchsprotokolle befinden sich in der Sammlung der Klinik für psychische und nervöse Krankheiten in Gießen und können hier eingesehen werden. Als Beispiele der Tabellen gebe ich nur folgende, die sich auf eine normale und mehrere psychopathische Versuchspersonen beziehen.

Namen, Diagnose	Reiz	400	500	600	700	800	900	1000	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8
a) Sch., Student,	Buchstaben		13	**24**	7	3			1																							
gesund,	Wörter	1	12	**20**	4																											
normale, kurze Werte	Bilder		2	4	**20**	12	4	2	2	4																						
1. (W) K. A.[1], Imbe-	Buchstaben								10	13	14	3	5					1														
zillität, Reaktionen lang,	Wörter							4	**16**	7	1																					
aber kleine Streuungen	Bilder								5	**20**	12	5	4	3			1	1														
53 (W) T. Ra.[1]) Katatone	Buchstaben							3	2	5	2	4	5	1	1		5	4	1	1	1	2	6	2		1		2				
Demenz, Reaktion lang,	Wörter							1		1		3	4	4	4	1	1	4	1	3						2	1		1			
Streuungen sehr groß	Bilder												2				3	5	4	3	1	1	3	1	1	1		4	1	4		1
59. K. Rü.[1]),	Buchstaben							1	4	3	4	1	5	3	1	3	3	1	2			1	1	1	2					1		
Katatonie,	Wörter							3	2		7	4	5	2		1		3	1			1	1					1		1		
Werte wie oben	Bilder								5	1	3	3	3	1	1	1	3	3	1	2				1		2		2			2	
60. B. Ru[1]),	Buchstaben												1	1		1	2	2			1	2	1	1		1	1	2	1			
Katatonie,	Wörter														1		1				2	1	1				1			1	
Werte wie oben	Bilder														1		1	1	1	1	1											
37. J. Ki[1]), Katatonie,	Buchstaben								8	**12**	3	9	4	3		2	2					2			1		1					
Streuungen nicht so	Wörter											4	8	5	3	3	6	3	1		1	1		1			1		1		
groß, wie oben	Bilder								1	1	3	1	3	2	2	1	1	5		1	2		3	1	2	1		5				2
70. J. Sp.[1]),	Buchstaben												5	1	3	2	9	6	2	1	3	4		1		1						
senile Demenz,	Wörter												1	2		1	2	3	2	1	1	1	1				1	1	1		1	1
vergl. Text	Bilder																	3					1									

[1]) Die Versuche wurden mit der Fünftelsekundenuhr ausgeführt.

Fortsetzung.

Namen, Diagnose	Reiz	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10	15	20	über 20	Arithmet. Mittel	Max.-Min.	Zahl	Fehler
a) Sch., Student, gesund,	Buchstaben																									560	569	48	1 F.
	Wörter																									520	253	37	
normale, kurze Werte	Bilder																									750	886	50	1 F.
1. (W) K. A.[1]) Imbezillität, Reaktionen lang,	Buchstaben																												
	Wörter																									1500	1800	46	11 F.
aber kleine Streuungen	Bilder																									1200	600	28	
																										1600	1800	51	
53. (W) T. Ra.[1]) Katatone	Buchstaben																												
Demenz, Reaktion lang,	Wörter	4		1																			1			3000	13000	48	
Streuungen sehr groß	Bilder	3		1		2				1	1								1		1	2	3		1	5600	23000	51	21 F.
59. K Rü.[1]),	Buchstaben	1	1		1				1			1										1	2		1	4100	32000	46	
Katatonie,	Wörter			1								1					1						2	1	2	5350	41000	40	
Werte wie oben	Bilder	1										2	1				2	3					2	1	2	5600	53800	49	
60. B. Ru.[1]),	Buchstaben	1		2			1					1							1			2	7	3	2	8200	23000	37	8 F.
Katatonie,	Wörter			1															1	1		1	2	6	4		48600	24	
Werte wie oben	Bilder		1	1			1				1	2					1					2	4	1	2		30600	22	
37. J. Ki.[1]), Katatonie,	Buchstaben						2																						
Streuungen nicht so	Wörter	1																								2100	5800	49	7 F.
groß, wie oben	Bilder	2	2			1		1		1		2	1												1	2600	19200	40	
																										4000	7000	47	
70. J. Sp.[1]),	Buchstaben										1						1						2						
senile Demenz,	Wörter	1				4		1					1			1	2	1								3600	13000	42	6 F.
vergl. Text	Bilder								1				1				1					1	3	2	1	7100	19000	37	
																							5	1	3		38000	17	

[1]) Die Versuche wurden mit der Fünftelsekundenuhr ausgeführt.

Gebr. Wolff, Hallo a. S., Leipzigerstr. 2.

Lebenslauf.

Ich August Bostroem bin geboren am 17. Juli 1886 zu Gießen als Sohn des Universitätsprofessors Dr. Eugen Bostroem und seiner Frau Lena geb. Hegar.

Ich besuchte die Vorschule und das Gymnasium zu Gießen von Frühjahr 1892 an, und verließ es im Februar 1904 mit dem Zeugnis der Reife. Das 1.—4. Semester studierte ich in Freiburg, dann in Gießen, wo ich am 21. Februar 1907 die ärztliche Vorprüfung und am 30. März 1909 die ärztliche Prüfung bestand; das praktische Jahr verbrachte ich am hygienischen Institut in Gießen, an der II. med. Klinik, sowie an der psychiatrischen Klinik zu München und erhielt am 1. April 1910 die Approbation als Arzt.